

# 琉球大学学術リポジトリ

## 教材としての外来生物の一考察

メタデータ	言語: ja 出版者: 琉球大学大学院教育学研究科 公開日: 2024-04-24 キーワード (Ja): 教材活用, 理科, 外来生物, 教育実践 キーワード (En): 作成者: 比嘉, 俊 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24564/0002020297">https://doi.org/10.24564/0002020297</a>

## 教材としての外来生物の一考察

比 嘉 俊<sup>1</sup>

### A Study on the Alien Species as Teaching Materials

HIGA Takashi<sup>1</sup>

#### Abstract

This study aimed to examine the value of including alien species in educational materials. The curriculum guidelines for elementary, middle, and high schools state that only middle school curricula should deal with alien species. Thus, while middle and high school science textbooks describe alien species, some elementary schools' living environmental studies and/or science textbooks do not. Furthermore, while classroom practices related to alien species were found to be implemented in schools, the characteristics of such practice are often such that local animals are used as concrete examples. It was further found that these practices are mainly conducted in science classes as a means of deepening students' understanding of alien species. In classes dealing with alien species, it is believed that classes that engage in problem-solving regarding alien species, rather than simply focusing on the knowledge of alien species, are ideal. Such classes could lead to the achievement of set SDGs and foster the creators of a sustainable society.

キーワード：教材活用，理科，外来生物，教育実践

#### 1. はじめに

外来生物（または外来種）という言葉は広く知られており，人の手などによって，棲んでいる地域から他地域へ移動し，そこで繁殖に成功した生物を指す。また，外来生物は移動先の地域で負の影響が多く確認されており，行政機関などがその対応指針を示している。

このように社会に影響を与える外来生物は学校教育の教材としての価値はあると考えられ，比嘉（2020）は小学校で外来生物を教材とした授業を実践した結果，児童が日常生活でペット等を放逐するのは好ましくないと判断することができたなどを成果としている。また，土井・林（2015）は小学校生活科，小学校理科，中学校理科，高等学校生物基礎の教科書に記載されている外来生物は126種にのぼると報告している。

比嘉や土井・林の報告は，外来生物を教材として用いた実践と教科書記載の報告となっているが，学校教育における外来生物の教材としての総合的な価値にまで触れるまでには至っていない。そこで本稿では，学校教育で教材としての外来生物の価値とその可能性の検討を目的とする。

#### 2. 外来生物とその対応

##### (1) 外来生物の定義と行政機関の動き

トムソン（2014）によると，生物を「在来」と「外来」に分けたのは，19世紀英国の植物研究者ヒューウィット・コトレル・ワトソンとし，ワトソンは外来生物を人の手によって導入されたという定義をしたが，外来生物が与える影響までは検討されていない。

---

<sup>1</sup> 琉球大学大学院教育学研究科

「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（以下 外来生物法）では、特定外来生物を「海外から我が国に導入されることによりその本来の生息地又は生育地の外に存することとなる生物」と定義している<sup>1)</sup>。この法律では、外来生物は海外からの生物とあり、このような表記では国内外来生物<sup>2)</sup>を含むことはできていない。一方、中央環境審議会答申（2003）では、外来生物を外部から人為的に導入される生物種と表現されており、ここでは国内外来生物をも射程に入れた定義となっている。

2002年に、生物多様性条約第6回締結国会議（以下 締結国会議）で外来生物の拡散と影響を最小にするための指針が国境を超えて示され、この締結国会議は2020年で第15回を迎える。国際的な外来生物対策を受け、日本でも同年、「新・生物多様性国家戦略」の中で、外来生物対策が打ち出された。また、2003年には中央環境審議会答申「移入種対策に関する措置の在り方」が出され、その翌年に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」が制定された。また、2014年には環境省・農林水産省から「特定外来生物被害防止基本方針」も出された。

## (2) 外来生物に対する指針

移入先で大きな被害を与える特定外来生物に対して、外来生物法の目的は「特定外来生物の飼養、栽培、保管又は運搬、輸入その他の取扱いを規制する」と定められている。この法律は2004年に制定され、その目的の通り、特定外来生物の取扱いを規制している。

外来生物に対する法的整備が進められる中、外来生物に対する指針も打ち出された。締結国会議では、外来生物対応策において、予防、調査、教育普及啓発、撲滅、封じ込め、防除などがあげられている（環境省、2013）。同年国内では、新・生物多様性国家戦略での外来生物への対応として、予防、調査、普及啓発が謳われているが、ここでは教育について触れられていない（地球環境保全に関する関係閣僚会議、1995）。新・生物多様性国家戦略では指針に教育が含まれていないことより、この時点で日本においては、外来生物対策として教育は射程に入らなかったことが伺える。しかし、翌年の「移入種対策に関する措置の在り方」では、締結国会議の考え方を基本としており、調査、防除、予防、教育を掲げている。その中でも教育に関しては、「教材の整備や人材の研修・育成を行うことが必要」としている（中央環境審議会、2003）。ここでは教育への力の入れ具合が伺える。

## 3. 学校教育における外来生物はじめに

### (1) 学習指導要領における外来生物の記載

日本の学校教育は文部科学省から告示される学習指導要領に則って、その教育課程が編制され、学習指導要領は学校教育の根幹を成している。この学習指導要領で、外来生物はどのように扱われているかを確認した。確認に使用した学習指導要領は2023年において最新のものとした。『小学校 学習指導要領（平成29年告示）』では外来生物を扱うとの記載はなかった。『中学校 学習指導要領（平成29年告示）』になると、単元「自然と人間」で「外来生物にも触れる」とあった（文部科学省 2018a）。高等学校の学習指導要領は小学校同様、外来生物についての記載はなかった。

小中高等学校学習指導要領から言えることは、日本では外来生物の学習は中学校のみにおいて義務づけられている。先述したが、外来生物への対策として多くの会議で教育や普及があげられており、公教育における外来生物の学習の規定が中学校のみでは少ないと考える。石橋（2007）は、ペットの野生化や感染症について言及しており、小学生でもペットを飼う経験の可能性はあるので、小学校でも外来生物についての学習内容があった方が好ましい。

### (2) 教科書での外来生物の扱い

小学校生活科の検定教科書、8社（学校図書、教育出版、啓林館、信州教育出版、大日本出版、東京書籍、日本文教出版、光村図書）16冊における外来生物に関する記載を調査した。各社とも生活科の教科書は上・下2冊発行しており、通常、小学校第1学年で上、第2学年で下の教科書を学校で使用している。

シロツメクサ *Trifolium repens* やセイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* などの外来生物が身のまわりの生物として多くの教科書で紹介されており、外来生物が身近で確認できる生き物であることが理解できる。ここでは、外来生物は観察対象の生物の例としての紹介であって、外来生物に関する説明はほとんどの教科書で見られなかった。

『小学校 学習指導要領（平成29年告示）』の生活科には、「動物を飼ったり植物を育てたりする活動」を行うことが記されており（文部科学省 2018b）、これを受け、生活科の授業では、昆虫や小動物を飼育する学習活動がある。この学習活動において、ある教科書では、アメリカザリガニ *Procambarus clarkia* を「アメリカザリガニは、外国から人によってもちこまれました。このように外国から来た生きものを『外来しゅ』とよびます」と外来生物の説明文が記載されていた（養老・藤井 2020）。小学校低学年の児童向けに外来生物の説明があったのは、この1冊のみであったが、別の教科書では、保護者向けに「アメリカザリガニは生態系へ大きな影響を与えることが報告されています」とアメリカザリガニが自然環境へ与える影響について書かれていた（田村ほか 2020）。また、外来生物に関する記述は、外来生物の説明のみではなかった。他の教科書では、飼育した動物を「せきにんをもってさいごまでそだてよう」と書かれていた（野田ほか 2020）。教科書のこの文章は、飼育した生物が外来生物となり、環境へ負荷を与えること防ぐ意図があるであろう。学習指導要領に外来生物を扱うとの記載がなくても、外来生物について触れている教科書もある。

『小学校 学習指導要領（平成29年告示）』の理科では、「身の回りの生物について、探したり育てたりする」と記載されており、このような学習活動が学校で展開されていることが推測できる。教科書ではアメリカザリガニやセイヨウタンポポが教材として紹介され、飼育に関しても生活科同様、生物の遺棄を禁じた文言になっていた（例えば、有馬ほか 2020a）。理科は児童が小学校第3学年から学習する教科であるが、その教科書には生活科ではみられない内容もあった。別の教科書では、マングース *Taraxacum officinale* やオオクチバス *Micropterus salmoides* を外来生物の例として挙げ、これらの生物が引き起こす問題について言及しており、教科書の同頁では、外来魚から在来魚を守る活動も紹介されていた（霜田ほか 2020）。さらに、在来のカントウタンポポ *Taraxacum platycarpum* と外来のセイヨウタンポポを写真入りで比較し、外来性を具体的に示している教科書もあった（有馬ほか 2020b）。小学校の理科は生活科より上位の学年で学習する教科なので、外来生物の記載内容も生活科教科書より具体的で外来生物の影響についても記載されていた。

中学校では、『中学校 学習指導要領（平成29年告示）』で外来生物を扱うと明記されているので、全検定教科書に外来生物が記載されていた。全教科書に外来生物が記載されていることが小学校の教科書と大きく異なる。その特徴として、記載されていた箇所は第3学年の単元「自然と人間」のみであり、これは学習指導要領での記載単元と一致しており、学習指導要領が教科書を規定することを物語っている。外来生物の記載内容においても、外来生物の定義、その被害、移入経緯が書かれており、学習者へ外来生物の理解を促す内容になっていた（例えば、梶田ほか 2020）。

高等学校理科の科目科学と人間生活では全教科書に外来生物は登場していなかった。科目生物基礎では全教科書に外来生物が記載されており、中学校教科書より質の高い内容で、琵琶湖における漁獲量と外来魚捕獲量を比較させるなどの量的に外来生物について考える内容もあった（浅島ほか 2021）。さらに、外来生物法で特定外来生物の法的扱い（赤坂ほか 2021）や世界地図で外来生物の移動をまとめている教科書もあった（最上ほか 2022）。科目生物の教科書も全教科書に外来生物が記載されていた。高等学校では理科基礎科目として生物基礎を選択している生徒が84.1%、理科応用科目として生物を選択している生徒が20.9%おり（文部科学省 2016）、高等学校で外来生物を学習しない生徒がいる。中学校の全理科教科書において外来生物が記載されていることにより、全国民が中学校で外来生物を学習することになる。このことは、持続可能な社会を構築していく市民育成として意義は大きい。



#### 4. 外来生物の教育実践に向けて

児童生徒への外来生物の啓発に関する報告を概観した。その方法は、論文検索サイトCiNii Research (<https://cir.nii.ac.jp/>), J-STAGE (<https://www.jstage.jst.go.jp/>), Google Scholar (<https://scholar.google.co.jp/>)にて「外来生物 教育」「外来生物 授業」, 「外来種 教育」「外来種 授業」とキーワードを入力し、検索をかけた。この過程でヒットした論文の中で外来生物の啓発でないと判断したものは除外し、教材開発, 学校での教育実践, 学校外での教育実践を以下に報告する。

##### (1) 外来生物の教材開発

ここでは、教育実践には至っていないが、外来生物を教材として提案した報告例を挙げる。佐々木ほか (2020) は、ブルーギル *Lepomis macrochirus* のrRNAの解析により、福島県で採取されたブルーギルが北米由来であることから、ブルーギルの教材化を提案していた。また、井藤ほか (2015) は、ブラックバス *Micropterus*, オオクチバスとコクチバスの両種) の解剖から、肉食性に特化したその形態に着目し、ブラックバスの駆除活動と解剖実験の組み合わせた授業案を提案していた。

両者は外来生物のゲノム解析と内部形態の比較という点で、ある程度生物に関する知識を持った学習者への教材と限定的にとなりそうだ。また、どの校種のどのような教育課程の中で使用する教材なのかの検討までには至っていない。しかし、多くの教科書にブルーギルとブラックバスは掲載されており(例えば、霜田ほか 2020), 教科と実物をつなぐ良教材であり、生物の専門家からの教材開発は、そのプロセスの一つとして重要だと考える。

##### (2) 学校での外来生物の実践

外来生物の教材開発が行われており、実際に学校での授業実践も行われている。先述した方法で、学校での実践の報告が10件該当した。実践で報告された校種は小学校5件, 中学校5件, 高等学校0件であった(表1)。

現実の学校では、表1のように外来生物の実践は小中学校のみで行われ、高等学校ではほとんど無いとは考えられず、この数字はあくまでも報告されたものだと捉える。筆者が高等学校教諭へ外来生物の実践についてインタビューしたところ、教科書に記載されている範囲において外来生物を授業で扱っていた。小中学校での報告を見ると、外来生物と在来生物の種間競争での外来生物の優位性を示し、教科書よりはるかに詳しく外来生物について触れている内容であった(比嘉 2020)。

実践報告が、どの教科で行われているか分類すると表2のようになった。生物について学習を行うので、理科の授業での外来生物の実践の報告が5件あった。畑田・平野 (2006) は、地域に自生している外来植物セイタカアワダチソウ *Solidago canadensis* を小学生に調査をさせ、年間を通したプログラムを総合的な学習の時間に行っていた。教科が不明となっている報告に関しては、学校外の研究者が実践とその報告を行っており、どの教育課程で実施されたかの報告がなかった。『中学校 学習指導要領(平成29年告示)』では、教育課程実施のために人的体制の確保を図るとされており(文部科学省 2018a), 学校外の人材が授業を行うことにより、教育目標がより達成できるので、資質・能力を育むには好ましいと考える。

使用した教材を動植物で分類すると、動物が6件, 植物が1件で(表3), 地域の具体物が教材として使用されていた(例えば、倉林ほか 2021)。このように具体物を使用することは、学習者が身近で見ている生物が外来生物であるという認識が持てるので、教材としてはよいと考える。鷲見 (2016) によ

表1 外来生物の授業実践校種の数(N=10)

小学校	中学校	高等学校
5	5	0

表2 外来生物の授業実践に教科(N=10)

理科	総合的な学習の時間	不明
5	2	3

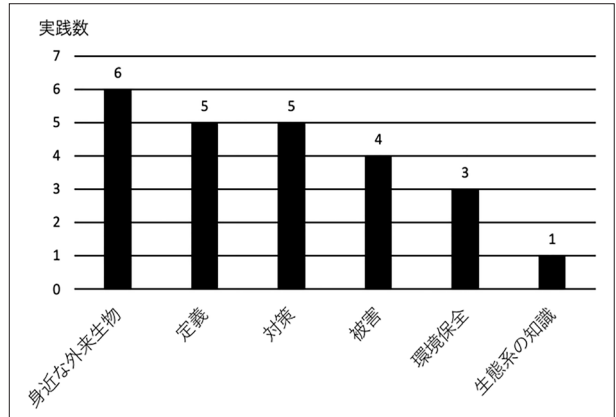
表3 教材の属性(N=10)

動物	植物	その他
6	1	3

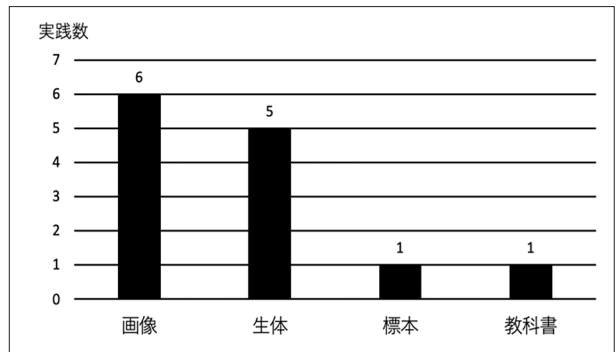
ると、小学校中学年くらいまでは、学習者は学習対象の動きを好むとしており、動物が植物に比べて圧倒的に多い理由として、動物のように動く生き物は学習者の興味や注意を引くことがより可能になると考える。なお、その他と分類されている実践は調べ学習活動を行い、具体的なターゲットとなる外来生物を教材として取り上げていない実践であった（例えば、村瀬・加藤 2020）。

外来生物を教材とした学習により、学習者が身につけた力をまとめると、グラフ1のようになった。グラフは1つの授業実践において、学習者に複数の力が身についたと述べられているものでは、複数でカウントしている。

学校での授業実践では、具体物を外来生物の教材として使用することにより、児童生は身近な生物が外来生物ということ認識したと考える（グラフ1）。実践の対象が小中学生であることを考えると、外来生物がメディアの世界のものでなく、現実世界の生物として認識できるので、この学習効果は意義がある。また、外来生物の定義、対策、被害についてより理解することが実践の効果として挙げられていた（グラフ1）。比嘉（2018）の実践では、外来生物対策を中学生が提案しており、外来生物から環境保全についての態度の育成も図られている。学習者の身につけた力でカテゴライズすると、身近な外来生物、定義、対策、被害は理科教育（生物教育）の領域である。他方、環境保全は環境教育の領域で、生態系の知識はこの両者に当てはまる。外来生物を教材とした実践は、学校現場では理科教育の範疇で行われていることが多い。外来生物の生物学的特徴の学習では理科教育でよいが、その社会問題を扱うとなると、理科教育を超えた教育となる。教育の目的により、外来生物の教材としての価値は広がる。



グラフ1 学習者の身に付いた力



グラフ2 教材の提示形態

外来生物をどのような形で学習者に提示していたかをまとめると、グラフ2のようになった。一つの実践で複数の形態の教材を提示しているものに関しては、複数でカウントした。

グラフ2から分かるように、画像で外来生物を紹介する形態が一番多かった。画像は実践者自身が撮影したものからネットで掲載されているものと多様であった（例えば 土井 2017）。画像を使用することは、外来生物を視覚的に紹介することが可能になり、手軽に提示でき、ネット上から多くの情報収集も行える。また、生体を学習者へ提示している実践もあった（例えば、河村・佐藤 2019）。学習者が実物を観察するということは、外来生物の特徴をより理解することにつながり、学習効果は大きいと考える。生体を提示した実践は、ウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* を解剖し、その胃の内容物から食性を学習したり（森ほか 2017）、野外に出てセイタカアワダチソウ *Solidago canadensis* の分布調査を行っているものもあった（畑田・平野 2006）。これらの実践は外来生物の外部形態のみならず、その生態まで学習できる教材となっているので、生体の教材は画像より学習効果が高いと考える。

### (3) 学校外での外来生物実践

学校外で外来生物を教材とした実践は2件確認でき、その内の1件は学校でも実践を行っていた（吉村ほか 2020）。2件における執筆者は計7名いたが、その中に教員はいなかった。外来生物の普及活

動に教員が含まれていないということで、活動の場が学校外になっており、その場は児童館、博物館、植物園、児童館、県庁舎、大学、小学校と多岐に渡っていた。また、実践の対象も未就学児から大人までとその射程が広く、同年齢での学習集団が構成されている学校では行えないような集団となっていた。

学校外での実践で特筆すべきことは、外来生物の提示法である。先述したが、学校の実践では外来生物を紹介するために画像が多く使用されていたが、学校外ではそうではない。加藤・倉本（2019）では、紙芝居でもって外来生物を説明していた。また、吉村ほか（2020）は、寸劇と模型を使って、外来生物の特徴を示していた。このような教材を作成するには、外来生物に関する専門的知識や教材作成の時間が必要になる。多忙と言われている学校の教員で、このような教材を作成できるのは稀だと考える。しかし、教員が教材を作成できないということで、学校で専門的な教育実践が不可能とはならない。『小学校 学習指導要領（平成29年告示）』には、教育活動の実施に必要な人的体制を地域の人々の協力を得ると記載されており（文部科学省 2018b）、学校外の専門家の協力を得ることにより、学校における外来生物のよりよい実践が可能になる。

## 5. おわりに

### (1) 教材としての外来生物の現在

学校教育における教材としての外来生物をまとめると、中学校理科第三学年の単元「自然と人間」の全ての教科書において、外来生物が記載されていた。小学校生活科、小学校理科の教科書では、教科書によっては外来生物が登場していた。高等学校基礎生物の全教科書でも外来生物についての説明があった。数は少ないが、学校における外来生物を扱った実践も報告されており、そこで学習者は身近な外来生物の存在を確認したり、外来生物についての理解を深めていた。

教科書記載や実践報告から、学校で外来生物に関する実践がある程度行われていることが理解できる。これらの実践の殆どは理科教育（生物教育）の一環として、学習者は外来生物についての理解を深めており、成果を上げていると考える。ここで重要なことは、外来生物への理解で学習が閉じてよいのかということである。石渡（2019）は高等学校生物では、意思決定させるような授業を行うことが必要と述べており、外来生物への知識のみでなく、その知識を元に外来生物にどう対応するかの行動の選択について意思決定を行うような授業実践が今後望まれるのではないだろうか。

### (2) 外来生物の教材としての可能性

『小学校 学習指導要領（平成29年告示）』では「生きる力」を育むことが目指されており（文部科学省 2018b）、金馬（2019）は、学習指導要領の「生きる力」を「主体性と問題解決能力」としている。学習指導要領に基づいた教育を実施する学校では、「主体性と問題解決能力」の育成が目指される。ここでの外来生物に関する教育は、外来生物の知識を得るのみでなく、現実世界に存在する外来生物の問題に対して、主体的に解決に取り組む資質・能力の育成が適切と考える。外来生物を教材とした学習活動が生物理解といった理科教育で留まるのではなく、外来生物の問題に対してどのように取り組むかを考える活動までが、「主体性と問題解決能力」の育成であろう。

このような射程で外来生物を教材として検討すると、SDGsの達成に向けた教材としての外来生物は有効であると考えられる。SDGsは、2015年国連が採択した持続可能な開発目標で17の目標と169のターゲットからなり、目標15に「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」とあり、その中に「2020年までに、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、さらに外来種の駆除または根絶を行う」というターゲットが盛り込まれている（外務省 2015）。将来、市民となる学習者が外来生物の知識から持続可能な社会の維持について考える学習活動の教材として外来生物は利用できる。



外来生物を教材としていないが、SDGsに向けた理科教育の実践は行われており、石川・片平（2020）実践では、SDGsの目標間のトレードオフなどを学習者に検討させ、その結果学習者は社会の問題解決に科学的知見を用いることは必要と認識した。この実践は、理科の授業が学校の閉じた学校知から社会に開かれた知識の構築やその態度につながると考えられる。石川ほか（2013）によると、外来魚は人口密度と正の相関があるとされており、人間活動により外来生物が増えるとなると、経済活動と生態系保全（環境保全）がトレードオフの関係となってしまう。この問題にどのように取り組むのか検討する格好の教材として外来生物は有効であり、外来生物を使ったSDGsを射程に入れた実践の増加が望まれる。

## 注

- 1) 2004年に、生活の安定向上のために、特定外来生物の飼養等や防除等の措置を規制した法律。2022年に改正されている。詳しくは、以下を参照。  
2023年8月8日取得、[https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/files/20230601\\_houritsuzenbun.pdf](https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/files/20230601_houritsuzenbun.pdf).  
2023年8月9日取得、<https://www.env.go.jp/content/000038128.pdf>.
- 2) 国境を超えずに、国内移動により導入された外来生物。  
自然環境研究センター 編著、2019、『最新 日本の外来生物』平凡社。

## 謝辞

本研究はJSPS科研費 課題番号23K02793の助成を受けたものである。

## 引用文献

- 赤坂甲治・館野正樹・大隅良典・本川達雄・石浦章一・片山豪・曾我康一・西田治文・福田公子・藤田敏彦・谷口俊介・渡辺政隆・渡辺守・飯島和重・稲葉浩介・宇都誠一郎・奥野直人・木村進・平田泰紀・山本恵美、2021、『i版 生物基礎』啓林館。
- 有馬朗人・小林誠・日置光久・浅井正秀・今村哲史・梅田翼・黄地健男・大鹿聖公・大高泉・小川哲男・小川正賢・川上真哉・熊野善介・黒田篤志・小島崇義・小島敏光・後藤富治・五島浩一・小林道正。榊原保志・坂本憲明・佐藤成哉・真田清貴・清水秀夫・関根正弘・高橋俊明・辰巳徳史・谷口多都子・津野宏・津幡道夫・手代木英明・中代誠・永田学・永田量子・野田敦敬・野村玲子・橋本健夫・畠山桐子・鳩貝太郎・広木正紀・平賀伸夫・福岡亮治・船尾聖・星野昌治・増田和彦・三井寿哉・宮本直樹・村山功・森本弘一・山口晃弘・山本容子・渡辺潤一、2020a、『たのしい 理科 5年』大日本図書。
- 有馬朗人・小林誠・日置光久・浅井正秀・今村哲史・梅田翼・黄地健男・大鹿聖公・大高泉・小川哲男・小川正賢・川上真哉・熊野善介・黒田篤志・小島崇義・小島敏光・後藤富治・五島浩一・小林道正。榊原保志・坂本憲明・佐藤成哉・真田清貴・清水秀夫・関根正弘・高橋俊明・辰巳徳史・谷口多都子・津野宏・津幡道夫・手代木英明・中代誠・永田学・永田量子・野田敦敬・野村玲子・橋本健夫・畠山桐子・鳩貝太郎・広木正紀・平賀伸夫・福岡亮治・船尾聖・星野昌治・増田和彦・三井寿哉・宮本直樹・村山功・森本弘一・山口晃弘・山本容子・渡辺潤一、2020b、『たのしい 理科 3年』大日本図書。
- 浅島誠・長谷川真理子・安藤規泰・井口藍・市石博・伊藤元己・宇田川麻由・内山正登・奥津憲人・岡田泰和・上村慎治・可知直毅・小林秀明・小林設郎・西駕秀俊・小林裕光・白木賢太郎・山藤旅聞・鈴木牧・杉山宗隆・田辺眞哉・高野栄治・平山大・早田匡芳・深川治・廣川晴香・松田学・藤原晴彦・森章・宮下直・山本高之・山野井貴浩・及川清子・金本吉泰・川津信吾・倉林正・黒澤望・國府田宏輔・高橋直之・土屋英夫・鳴海史郎・堀口人士・榊田啓太・宮本由美子・吉川靖浩・熊坂克・佐々木隆行、2021、『生物基礎』東京書籍。
- 地球環境保全に関する関係閣僚会議、1995、「新・生物多様性国家戦略」、環境省自然環境局生物多様性センターホームページ、(2023年9月7日取得、<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives2/files/main.pdf>)。
- 中央環境審議会、2003、「移入種対策に関する措置の在り方について」、環境省ホームページ、(2021年10月20日取得、<https://www.env.go.jp/council/toshin/t13-h1505/031203c-1.pdf>)。
- 土井徹、2017、「外来種に対する大学生の認識 —外来種についての適切な理解を促す授業前後の比較—」『人間発達科学部紀要』11(3): 11-19。
- 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(3): 212-224。



- 梶田隆章・真行寺千佳子・永原裕子・西原寛・吾妻喬司・荒井豊・荒尾真一・飯牟禮俊紀・五百川裕・泉佐・入野岳・岩井秀樹・上田尊・上村剛史・宇田川麻由・海老崎功・江里口博・大木聖子・大久保秀樹・大津豊隆・岡本理沙・奥野晃司・小椋郁夫・小倉康・小原洋平・加藤明良・加藤圭司・金勝一樹・金谷佳美・木下慶之・久保田裕人・小荒井千人・齋藤広大・早乙女誠・佐々木庸介・佐藤健太郎・佐野史・左巻健男・鮫島朋美・塩尻浩・島田直也・清水秀登・鈴木隆・隅田学・関孝喜・関口伸一・高橋修・高島勇二・竹田淳一郎・武村政春・田中幸・丹沢哲郎・千葉卓・辻本昭彦・土田理・津留俊英・中島雅子・長島僚子・中村雅浩・名越利幸・西川洋平・長谷川容子・馬場亮輔・濱塚尚蔵・林壮一・原田慧・比嘉俊・平賀博之・平田豊誠・平山静男・比留間誠・福島邦幸・藤江康彦・藤本義博・藤原照浩・別宮有紀子・星野孝英・堀哲夫・本田智行・前川哲也・前島正明・前田京剛・牧野順子・松岡諒・松村讓兒・松本一郎・三浦郁夫・三浦雅美・宮内里美・本杉貴保・八重崎美穂・矢野貴義・山内直樹・山岸陽一・山田浩之・山谷安雄・山本卓也・山本孔紀・結城千代子・由良博史・横畠加奈子・吉井雅英・鷺辺章宏・和田孝文・渡辺尚・渡邊信彦, 2020, 『新しい科学 3』東京書籍.
- 環境省, 2013, 「生態系, 生息地及び種を脅かす外来種の影響の予防, 導入, 影響緩和のための指針原則 (仮訳)」, 環境省ホームページ, (2023年9月6日取得, [https://www.env.go.jp/council/former2013/13wild/y132-09/ref\\_01\\_5.pdf](https://www.env.go.jp/council/former2013/13wild/y132-09/ref_01_5.pdf)).
- 加藤美由紀・倉本宣, 2019, 「小学生に対する生物多様性保全に関する教育活動の実践 - 外来植物による生態系への影響評価能力育成に向けて -」『環境教育』29(1): 27-32.
- 河村幸子・佐藤裕司, 2019, 「ジャコウアゲハを用いた小学生のための生物多様性プログラム」『環境教育』28(3): 70-76.
- 倉林正・深谷将・高橋瑛人・武村政春, 2021, 「特定外来生物『クビアカツヤカミキリ』を題材とした授業実践と防除対策 - サクラ被害マップの作製と活用 -」『生物教育』6(1): 1021.
- 外務省, 2015, 「我々の世界を変革する: 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ (仮訳)」(2022年10月21日取得, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101402.pdf>).
- 畑田彩・平野浩一, 2006, 「山中間地域における外来種モニタリングを利用した総合的な学習プログラム」『保全生態学研究』11(2): 115-123.
- 比嘉俊, 2018, 「持続可能社会に向けた教材の開発 - 中学校理科における外来生物を題材にして -」『琉球大学教育学部紀要』93: 115-124.
- 比嘉俊, 2020, 「小学校理科における外来生物を教材とした実践事例」『琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻紀要』4: 147-154.
- 石橋佳法, 2007, 「ペット産業と環境問題」『経済と経営』38(1): 33-75.
- 石川美穂・片平克弘, 2020, 「理科教育における中学生の科学的知見の活用に関する研究 - SDGs実施に向けたネクサスの視点に着目して -」『理科教育学研究』61(2): 207-217.
- 石川哲郎・高田未来美・徳永圭史・立原一憲, 2013, 「沖縄島に導入された外来純淡水魚類の定着状況および分布のパターン」『環境保全生態学研究』18(1): 5-8.
- 石渡正志, 2019, 「生物分野の目標とカリキュラム」, 左巻健男・吉田安規良編著『授業の活かす 理科教育法』東京書籍, 83-87.
- 井藤大樹・田中和大・小田優花・細谷和海, 2015, 「環境教育における解剖実験用教材としてのブラックバスの利用」『近畿大学農学紀要』48: 50-58.
- 最上善広・近藤ルミ・道上達男・吉田丈人・井口巖・今門泰久・大塚一期・菅野治虫・金子千恵子・孤塚智康・長尾嘉崇・中川大樹・牧野彰吾・峯薫・横山幸子, 2022, 『生物基礎』実教出版.
- 文部科学省, 2016, 「平成27年公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査」, 文部科学省ホームページ, (2022年6月18日取得, [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siryu/\\_icsFiles/afieldfile/2016/05/12/1370460\\_8.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siryu/_icsFiles/afieldfile/2016/05/12/1370460_8.pdf)).
- 文部科学省, 2018a, 『中学校 学習指導要領 (平成29年告示)』東山書房.
- 文部科学省, 2018b, 『小学校 学習指導要領 (平成29年告示)』東洋館出版社.
- 森健一郎・高橋弾・栢野彰秀, 2017, 「中学校理科「自然と人間」単元における特定外来生物の教材化その評価 - テキストマイニングのコーディングを活用して -」『日本科学教育学会研究会研究報告』32(1): 25-28.
- 村瀬亮太・加藤秀明, 2020, 「中学生における外来生物の認識の状況調査と授業実践」『静岡大学教育実践総合センター紀要』30: 97-105.
- 野田敦敬・小川哲男・小川正賢・金指由香里・加納誠司・栗岩秀雄・小坂千晶・椎名倫子・鈴木亮太・高浦勝義・千田雅美・寺本潔・永田学・日置光久・星野雅治・増田和彦・森里美・山田哲弘, 2020, 『たのしいせいかつ下』大日本図書.
- 佐々木秀明・山端卓祐・岩田恵, 2020, 「外来種ブルーギルの起源を考える教材の開発」『明星大学全学共通教育研究紀要』2: 97-103.
- 霜田光一・森本信也・秋山幸也・東徹・磯崎哲夫・稲垣成哲・今泉忠明・浦野紘平・大西秀彦・小田切真・甲斐初美・

鎌田正喜・桐生徹・久保田善彦・栗原淳一・小林秀雄・佐藤和紀・佐藤崇之・佐々木昭弘・白石等・菅原正・鷺見辰美・高橋正征・田代直幸・一寸木肇・露木和男・遠西昭壽・平田幹夫・平松不二夫・福田睦男・正岡義憲・増田富士雄・松森靖夫・森田良和・森藤義孝・八嶋真理子・安田啓祐・山上明・山口令司・山田貴之・和田一郎・渡邊和志・渡辺理文, 2020, 『みんなと学ぶ小学校理科 6年』学校図書.

霜田光一・森本信也・東徹・石川勝也・磯崎哲夫・伊藤英樹・稲垣成哲・岩城孝次・興治文子・梶原弘子・鎌田正喜・桐生徹・久保田善彦・栗田克弘・栗原淳一・小森栄治・佐藤崇之・菅原正・高橋さち子・高橋正征・田代直幸・遠西昭壽・長谷川美貴・平田幹夫・増田富士雄・松森靖夫・森藤義孝・安田啓祐・山田貴之, 2022, 『中学校科学3』学校図書.

田村学・奈須正裕・吉田豊香・朝倉淳・荒谷恵志・石井恭子・石田浩子・伊興容子・上岡学・上之園公子・宇佐美香代・大野祐一・大山夏生・岡野雅一・小比賀容子・神長美津子・河野麻沙美・桐山佳晃・久野弘幸・加藤明・熊谷和彦・栗原彩子・向当吉絵・斎藤等・佐久間敦史・佐藤孔美・佐藤恵・佐和真由美・篠原裕之・清水仁・新富康央・鈴木良和・高橋和美・田川悦子・竹田由希子・田澤里喜・田中孝尚・田村和子・津川裕・中村牧子・新原秀典・二宮昭夫・長谷川かほる・原田信之・檜原健助・平井靖子・府川芳子・藤山浩世・富士原紀絵・前川典子・増田伸江・松木健一・松崎康弘・松寄洋子・三木省二・峰美奈子・宮野真知子・宮本光雄・宗形潤子・森江一史・森下規代子・山下文一・山中昌子・結城千代子・若手三喜雄・渡邊麻知子, 2020, 『あしたへジャンプ 新しい生活下』東京書籍.

Thompson, Ken, 2014, WHERE DO CAMELS BELONG?: The Story and Science of Invasive Species, Vancouver: Greystone Books. (屋代通子訳, 2017, 『外来種のウソ・ホントを科学する』築地書館.)

鷺見辰美, 2016, 「生き物から自然のおもしろさを学ぶ」『理科の教育』773: 825-827.

養老孟司・藤井智恵子 監修, 2020, 『せいかつ なかよしひろがれ 下』教育出版.

吉村正志・諏訪部真友子・池田貴子・小笠原昌子・Evan ECONOMO, 2020, 「小学生向け外来種&ヒアリ学習ワークショップの開発と実践」『科学技術コミュニケーション』26: 39-56.