

琉球大学学術リポジトリ

中学校における外来生物の教材の一考察：
受講生の外来生物に関する知識とイメージに着目して

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学院教育学研究科 公開日: 2021-04-16 キーワード (Ja): 外来生物, 教材, 知識, イメージ キーワード (En): 作成者: 比嘉, 俊, Higa, Takashi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/48190

【実践研究】

中学校における外来生物の教材の一考察 —受講生の外来生物に関する知識とイメージに着目して—

比嘉 俊¹

A Study of the Teaching Materials on Alien Species at Junior High Schools :
Focused on the Students' Knowledge and Image of Alien Species

HIGA Takashi¹

要 約

本稿では、中学生に外来生物を教材とした50分×2コマの授業を実践した。日常生活を通して、生徒は外来生物の定義や身の回りで見ることのできる外来生物をあげることができた。さらに授業を受けることによって、生徒は外来生物の及ぼす被害やその移入経緯について教科書以上の知識を述べることができた。本授業を受けた生徒は受けていない生徒に比べて、外来生物が悪者でなないというイメージを持つ生徒が有意に多かった。外来生物の移入経緯を学ぶことにより、外来生物が人為的に移動したことを理解したためだと考えられる。中学校の正規授業での外来生物を教材とした実践研究の報告はまだ少なく、その研究の蓄積が待たれる。

キーワード：外来生物，教材，知識，イメージ

1. はじめに

外来生物（外来種）は周知の通り、意図的・非意図的に関わらず人為的に他地域から移動してきた生物である。環境省（2014）は生態系に影響を及ぼす外来植物を200種、動物を229種あげており、環境省・農林水産省（2014）は外来生物の被害として、「在来生物の捕食、採食、踏み付けによる自然植生への影響、競合による在来生物の駆逐、土壌環境のかく乱、在来生物との交雑による遺伝的なかく乱等の生態系への被害、かみつきの若しくは毒等による人の生命・身体への被害または農林水産物の食害等による農林水産業への被害」をあげている。このように生態系、生命・身体、農林水産業へ影響を与える生物は特定外来生物と位置づけられており、これらの特定外来生物を管理するために2005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」が施行された。この法律では、特定外来生物の飼養、栽培、保管、運搬を規制している。

このような外来生物に対して、生物多様性条約第6回締約国会議（2002年）では予防、撲滅、教育と普及啓発、モニタリング等を対策指針としてあげている。対策指針の一つに教育があるのだが、学校教育で外来生物をどのように扱っているか、比嘉（2019）が小学校学習指導要領（平成20年3月告示）、中学校学習指導要領（平成20年3月告示）、高等学校学習指導要領（平成21年3月告示）の生活科と理科を確認すると、外来生物を扱うと明記されているのは、中学校の学習指導要領のみであった。検定教科書で外来生物について説明が記載されているのは、小学校で1社のみで、中学校、高等学校では全社が外来生物について記載していた（比嘉，2019）。現在、使用されている中学校理科検定教科書5社（有馬 ほか，2016；細矢 ほか，2016；岡村 ほか，2016；霜田 ほか，2016；吉川 ほか，2015）では第3学年のみ外来生物が記載されており、第1学年、第2学年の教科書では外来生物について

¹ 琉球大学大学院教育学研究科高度実践教職実践専攻

て記載はされていない。その理由として、中学校学習指導要領（平成20年3月 告示）では外来生物を扱うのは中学生が第3学年で学習する単元に位置づけられているからである。

中学校理科の教科書では、外来生物の影響として、在来生物の捕食や在来生物との種間競争等が書かれていた。ここでは、外来生物が地域の環境に与える負の影響が強調されているように感じられ、中学生は外来生物に対してマイナスなイメージを持つ可能性があると思われる。環境省（2009, 2016）から発刊されている外来生物に関するパンフレットを概観すると、そこでも外来生物が在来生物を捕食したり、農作物の生育を阻害したり、病原体（ウイルス）を運ぶところが記載されている。中学校理科教科書や環境省パンフレットの記載通り外来生物は移入地域にマイナスの影響を与えているのは事実である。他方、その地域に有益な外来生物もいる。セイヨウミツバチは蜂蜜や蜂蠟のために導入された外来生物であり（高橋 ほか, 2014）、カワホトトギスガイは湖の水質を浄化させ（ピアス, 2016；トムソン, 2017）、クマネズミは花粉媒介を行っていた在来生物の代わりを担っている（トムソン, 2017）。しかし、カワホトトギスガイとクマネズミはその地域において、負の作用をもたらしている事実もある（ピアス, 2016；トムソン, 2017）。

外来生物を中学校の教材として扱った比嘉（2018）の実践報告では、ある生徒から「(外来生物を) 見つけたら、殺すんじゃなくて、つかまえて、施設とかで保護してあげる」との外来生物対策があげられていた。このコメントは外来生物対策として広く用いられている殺処分とはかなり異なっている。中学生の外来生物対応策はコスト面からすると厳しいが、殺処分回避と関連する「悪いのは人間だから(外来生物を) 殺さないようにする」との中学生のコメントもあった。確かに、好まず人為的に新たなる土地へ移入した外来生物もいる。比嘉（2018）の報告では、外来生物を学習することにより、殺処分に疑問を持つ生徒が表れた。外来生物の学習の結果、外来生物の立場で外来生物対策を考える生徒が登場したと思われる。この考えは非常に重要だと筆者は考える。メディアで、負の側面がクローズアップされる外来生物であるが、このような風評は果たして適切であるのだろうか。学校教育における外来生物の捉え直しが必要と考える。

2. 目的

本稿の目的は中学校の授業で外来生物に関する授業を受けた生徒が、外来生物に対してどのような知識と外来生物のイメージを持つかを確認する。また、メディアを通して持っていると考えられる外来生物が悪であるかの意識調査を行い、授業を受けた生徒と受けていない生徒とに外来生物に対するイメージの違いがあるかを確認する。

3. 方法

本稿では以下の方法で研究を行った。

- ① 筆者が外来生物を教材とした授業をデザインした。
- ② ①でデザインした2時間の授業を沖縄県内大学附属A中学校（以下 A中学校）の第3学年で実践した。
- ③ ②の授業で、生徒のワークシートに「外来生物について知っていることを書いてください」「身のまわりで見たことのある外来生物をあげてください」「外来生物の一番の被害をあげてください」「外来生物の移入経緯を説明してください」「外来生物の対策案をあげてください」「外来生物は悪者か」という質問項目を入れ、生徒に回答してもらった。また、同校の同学年の②の授業を受けていない生徒にも「外来生物は悪者か」の質問を行い、授業を受けた生徒と受けていない生徒の外来生物に対するイメージを比較した。

4. 教材について

授業用に作成した教材は以下の通りである。

- 筆者が作成した外来生物に関するICTプレゼンテーション (Microsoft社 PowerPointで作成)
- 生徒が外来生物について調べるためのタブレット型端末 (iPad)

授業の教材として提示したプレゼンテーションの内容は次の通りに作成した。

- ① 授業直近の外来生物に関する地元新聞記事 (琉球新報2018年11月15日, 琉球新報2018年11月16日)
- ② 外来生物の定義
- ③ 外来生物の紹介
- ④ 外来生物の被害
- ⑤ 外来生物に関する法律
- ⑥ 特定外来生物
- ⑦ 被害予防の三原則
- ⑧ 外来生物の駆除
- ⑨ 移入ルート
- ⑩ 沖縄におけるメダカと外来魚 (グッピー) の種間競争

5. 授業実践

実施日：2018年11月下旬

対象：A中学校 第3学年 (14名)

授業概要

本授業はA中学校が毎年、第3学年で実施している「体験琉大」¹⁾での、生徒が選択するコースの1つとして開設した。午後の授業 (5・6校時) の2コマ (50分×2) 連続で実施した。授業の流れは以下のようにした (表1)。また、5時間目と6時間目との間に10分間の休息を挟んだ。

表1 授業の流れ

- 1 外来生物について知っていること
- 2 身のまわりの外来生物
- 3 外来生物イノシシの例 (プレゼン①)
- 4 イノシシ対策をあげる (発表まで)
- 5 外来生物の説明 (プレゼン②-④)
- 6 見たことのある外来生物をあげる
- 7 外来生物の説明 (プレゼン④)
- 8 外来生物の最大の被害をあげる
- 9 外来生物の説明 (プレゼン⑤-⑨)
- 10 外来生物の移入ルートをあげる
- 11 外来生物の説明 (プレゼン⑩)
- 12 外来生物グッピー対策をあげる
- 13 外来生物のイメージ (外来生物は悪者かどうか)

プレゼンの教材を使った授業場面では、授業者が外来生物に関しての説明を行う講義形式であった (表1の3, 5, 7, 9, 11)。この場面ではほとんどの生徒は授業者の説明を聞いていたが、時々、説明を聞かず、iPadを使って外来生物について個人的な疑問を調べている生徒がいた。授業者の説明時以外では、生徒は外来生物について知っていることをワークシートに書いたり (表1の1, 2, 6, 8, 10)、外来生

物について考えたりし（表1の4, 12, 13）、その内容を発表した。

6. 外来生物に対する知識

本授業の中では、生徒に外来生物について質問をし、その回答をワークシートに書かせた。授業で外来生物の説明に入る前に、生徒に「外来生物について知っていることを書いてください」と質問し、外来生物に関する調査を行った。同様に、沖縄県の座間味島における外来生物イノシシの新聞記事を紹介し、イノシシ対策案を個人で出してもらった。イノシシ対策案については後述する。

(1) 授業前から外来生物について知っていること

本授業を受ける前での外来生物について知っていることの生徒の回答を表2に示す。ここでは、生徒の回答が多かったものを表2に記載する。また、複数知っていることが書かれている回答は、その内容ごと分けた。

表2 学習前の生徒の持っている外来生物の知識（括弧内は回答した生徒数、N=14）

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 外国からきたもの (11) ② 生態系を壊す (5) ③ 在来種を危機にさらしている (3) ④ 日本の生物じゃない (3) ⑤ 沖縄で増えた (2) |
|---|

表2の①「外国からきたもの」、④「日本の生物じゃない」は、「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」の第二条の特定外来生物の定義である「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の外に存することとなる生物」に合致しており、②「生態系を壊す」、③「在来種を危機にさらしている」は沖縄県（2018）の出した外来生物の影響の一部である。これらのことから、生徒は授業前から外来生物に関する正しい知識を持ち合わせていることが分かる。中学校理科においては、外来生物を学習するのは第3学年の終章「自然と人間」である。生徒はこの単元は第3学年終末に学習する単元なので通常の学校では1月か2月に学習する。本授業時点では、この単元を学習しているとは考えられず、学校で学習していない内容を生徒が認知しているのは、日常生活でテレビなどのメディアや他者からの情報だと考える。水野 ほか（2005）の年齢を限定しないインターネットによる広域での調査では、外来生物の情報源として「テレビ」「新聞」「インターネット」の順で報告されている。本授業の生徒もメディアを通して外来生物に関する知識を獲得したと可能性が大きい。

さらに、身の周りで見たことのある外来生物を生徒にあげてもらった。その結果が表3である。ここでも、生徒から多く出た外来生物を紹介する（表3）。この質問では、知っている分だけの外来生物名を生徒にあげてもらった。

表3であげられている外来生物は、実際に沖縄に存在する外来生物である。このような生物をあげることができるということから、生徒は身の周りにいる外来生物を把握していると思われる。しかし表3の生物の中で、グリーンアノールとアメリカザリガニは沖縄に存在しているが、その個体数はさほど多くなく、滅多に見ることはできない。このような生物を生徒があげているのは、実際に見てはいないが、それと似た種やペットして飼っている種などをあげている可能性がある。例えば、グリーンアノールは自然においては、少なく、あまり見ることができない。このグリーンアノールに似たアオカナヘビ（*Takydromus smaragdinus*）が沖縄には生息しており、これらの外部形態での区別は素人では難しいと思われる。生徒はこのアオカナヘビとグリーンアノールを取り違えて認識した可能性もある。また、沖縄の自然にはアメリカザリガニも少ないが、ペットして飼育されているケースは多々ある。このように飼育されている外来生物も生徒は身の周りの外来生物としてあげている。このペットを外来生物とし

てあげていることに関しては、生徒への質問の時点で、「ペットは外来生物としてあげず、自然で見ることのできる生物のみにする」と質問者からの注を加えることにより、ペットを外来生物をしてあげることを回避できたであろう。

表3 生徒が身の周りで見たことのある外来生物(括弧内は回答した生徒数, N=14)

アフリカマイマイ <i>Achatina fulica</i> (11)
マングース <i>Herpestes auropunctatus</i> (8)
ミシシippiaカミミガメ <i>Trachemys scripta</i> (6)
ブレコ <i>Pterygoplichthys gibbiceps</i> (5)
サイカブト <i>Oryctes rhinoceros</i> (4)
グリーンアノール <i>Anolis carolinensis</i> (3)
コイ <i>Cyprinus carpio</i> (3)
アメリカザリガニ <i>Procambarus clarkii</i> (3)
グッピー <i>Poecilia reticulata</i> (3)

(2) 授業後の外来生物に対する知識

授業後半では、その時間で学習した内容に関する質問を行った。質問の一つの「外来生物の最大の被害をあげてください」に関する生徒の回答は以下ようになった(表4)。

表4 外来生物の最大の被害(括弧内は回答した生徒数, N=14)

在来種を絶滅させる(8)
人に害を与える(3)
農作物に被害を与える(2)
外来生物が増える(1)

表4の外来生物の被害は全て授業の中で出た内容である。このことから、授業実践により、生徒は外来生物の被害について学習することができたと考える。現在使用されている中学校理科検定教科書(有馬 ほか, 2016; 細矢 ほか, 2016; 岡村 ほか, 2016; 霜田 ほか, 2016; 吉川 ほか, 2015)での外来生物の被害に関する記載を確認したところ、一番多く記載されていた内容は在来生物の捕食であった(4冊, 細矢 ほか, 2016; 岡村 ほか, 2016; 霜田 ほか, 2016; 吉川 ほか, 2015)。次に多かったのは、在来生物との餌や住処の種間競争(有馬 ほか, 2016; 霜田 ほか, 2016)、と生態系の破壊(有馬 ほか, 2016; 吉川 ほか, 2015)でいずれも2冊の教科書がこれらを記載していた。本授業を通して、生徒が外来生物の最大の被害としてあげたのは、在来生物の捕食であった。この被害は教科書でも一番多く記載されており、外来生物が他の生物へ与える影響について生徒は着目している。このことは、現存する生物の生命や生活を重視している生徒の姿勢が窺える。授業後の生徒は外来生物の被害として、二番目に人への被害、三番目に農作物への被害を多くあげている。これらは教科書には掲載されていない被害である。生徒はこの授業を通して、教科書以上の知識を得たと思われる。

また、授業後に外来生物がどのように新しい土地へ移動したかを授業後の生徒に質問した。外来生物は人為的に移動させられたケースが多く、外来生物自身の意思で移動したケースは稀と考える。よって、外来生物の移動の理解は、外来生物の立場の理解につながると考える。この質問の回答をまとめると、下のような表5となった。この質問に対しては複数回答を可とした。

表5 外来生物の移入経緯 (括弧内は回答した生徒数, N=14)

ペット・観賞用 (14)
物資への混入 (11)
食用 (9)
動物駆除 (8)
家畜 (3)

受講した生徒全員が外来生物の移入経緯の理由として、ペット・観賞用をあげていた。人間の娯楽により生じる外来生物への印象が強く残ったと思われる。表5の中で、人間の非意図的に移入が起こったのは物資への混入で、それ以外は人間の意図的な活動が移入の原因となっている。生徒は外来生物が移動させられたのは、人間の活動によるものだと捉えているようである。中学校理科の教科書(5冊)では、外来生物の移入経緯として最も多かったのは観賞用(3冊、細矢 ほか, 2016; 岡村 ほか, 2016; 霜田 ほか, 2016)であった。その他の理由として、食用、研究用、荷物への混入、釣り用魚、動物駆除が1冊ずつあげられていた。また、外来生物の移入経緯の記載については、教科書により差があり、細矢 ほか(2016)『自然の探究 中学校理科 3』と霜田 ほか(2016)『中学校 科学 3』は4つの移入経緯を記載しており、岡村 ほか(2016)『新編 新しい科学 3』は1つの記載、2社の教科書においては、移入経緯の記載はなかった。これらのことからすると、外来生物の移入経緯についても教科書以上の内容を生徒は学習したと考えられる。

(3) 外来生物対策案

本授業の中で2つ事例での外来生物の対策案を生徒に考えてもらった。1つ目は、外来生物の説明する前に、沖縄県座間味島の外来生物イノシシの新聞記事を紹介し、イノシシの対策案をあげてもらった。2つ目は、外来生物の被害、移入経路などの学習の後に、沖縄島での在来生物のミナミメダカと外来生物グッピーとカダヤシの種間競争について学習した後、グッピー、カダヤシへの対策案をあげてもらった。この両対策案より、外来生物について学習することによって、外来生物への対応が変化したか検討する。両案で多くあがった項目をまとめると表6のようになった。対策案を複数あげている生徒の回答はそれぞれの項目でカウントした。

表6 生徒の外来生物対策案 (括弧内は回答した生徒数, 複数回答可, N=14)

イノシシ対策案	グッピー・カダヤシ対策案
① 殺処分 (9)	① 隔離する (12)
② 捕獲する (8)	② 殺処分 (6)
③ 天敵を離す (3)	③ 不妊にする (2)
④ 農地に囲いをする (3)	
⑤ 行政に依頼をする (1)	
⑥ 飼育する (1)	
⑦ 薬を撒く (1)	

授業を受ける前に出した外来生物対策案(イノシシ対策)で一番多かったのは「殺処分」9名、次に「捕獲する」8名であった。2番目に多かった「捕獲する」は捕獲後、イノシシをどう扱うのかについて、言及していない。本来、対策案としてはそこまで求めることが妥当であろう。この段階で、生徒は外来生物を最終的にどうするかまで考える意識はなく、外来生物対策案としては不十分である。

授業後には「隔離する」12名、「殺処分」6名の順で多かった。ここで注目することは、「殺処分」と回答した生徒数が減っているといことである。授業前後の「殺処分」の人数を1×2フィッシャー正確

確率検定（両側検定）でその差を確認すると、有意差は見られなかった。ここで、「殺処分」に着目した理由は、外来生物駆除には殺処分が多く用いられているからである。一般的に行われている「殺処分」を生徒が対策案と支持しているか検討する。授業前に殺処分を支持するは9, 支持しないは17であった。授業後になると支持するが6, 支持しないが14となった。これらの有意差があるか、カイ二乗検定で確認したところ、有意差は確認できなかった。このことより、生徒は外来生物の学習を通して、外来生物の対策として、殺処分支持への変化はなかった。

7. 外来生物に対するイメージ

授業の最後に生徒へ「外来生物は悪者か」という質問を行った。この質問へは「悪者」「どちらともいえない」「悪者ではない」の3択で生徒に回答してもらった。また、この授業を受けていないA中学校の同学年である3学年38名にも同様の質問を行った。その結果は下の表7となる。

表7 生徒の外来生物対策案 (括弧内は回答した生徒数, N=14)

	受講生 (N=14)	非受講生 (N=38)
悪者	2	5
どちらともいえない	2	25
悪者ではない	10	8

授業を受けた生徒とそうでない生徒の外来生物に対するイメージに偏りはあるか、カイ二乗検定の結果、有意差が見られた ($\chi^2(2)=12.737, p<.01$)。そこで残差分析を行った結果、表8のようになり、授業を受けた生徒は外来生物が悪者ではないという生徒数が有意に多く、授業を受けていない生徒では、外来生物は悪者かどうかどちらともいえないという回答が有意に多かった。授業を受けた生徒で、外来生物が悪者ではないという理由を書かせたところ、生物の意思とは関係なく人為的に他地域へ持ち込まれたという理由が一番多かった。このことから、外来生物の移入経緯を理解することにより、生徒の中には外来生物は悪者ではないというイメージを持ったと考えられる。

表8 残差分析結果

	受講生	非受講生
悪者	0.106	-0.106
どちらともいえない	-3.297**	3.297**
悪者ではない	3.387**	-3.387**

**p<.01

8. まとめ

本稿をまとめると、生徒は日常生活の中で、外来生物に関する知識をある程度持っており、授業を通して、生徒は外来生物による被害やその移入経緯について教科書以上の知識を習得した。授業を受けた生徒は、授業の前後では、外来生物の殺処分に関しての支持に変化はなかった。また、外来生物の授業を受けた生徒は受けていない生徒と比べて、外来生物は悪者ではないというイメージを持っていた。

教科書の記載内容からすると、中学校の授業で外来生物を取り上げていると思われる。しかし、その実践の報告は少ない。学校現場でどのような外来生物の教育が展開されているのか、また、どのような教育効果があるのか、外来生物を教材とした授業の実践研究の蓄積が待たれる。

注

- 1) A中学校は毎年11月に、第3学年の生徒を対象に「体験琉大」を開設している。総合的な学習の時間（2時間）に、琉球大学の教員が授業者となり、各教員の専門分野の授業が展開される。生徒は提供される授業（毎年8コース程度）から、受きたい授業を選択できる。

文献

- 有馬朗人 ほか62名, 2016, 『新版 理科の世界 3』大日本図書.
- 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, 2019, 「教科書における外来生物の扱いに関する調査 - 小学校生活科, 小学校理科, 中学校理科, 高等学校理科の検定教科書を基に -」『科学教育研究』43 (4): 457-467.
- 細矢治夫 ほか28名, 2016, 『自然の探究 中学校理科 3』教育出版.
- 環境省, 2014, 「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」, 環境省ホームページ, (2019年11月11日取得, <https://www.env.go.jp/press/files/jp/26593.pdf>).
- 環境省・農林水産省, 2014, 「特定外来生物被害防止基本方針」, 環境省ホームページ, (2020年3月22日取得, https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/files/kihon_rev_all.pdf).
- 水野敏明・中井克樹・池田三郎, 2005, 「外来生物リスク問題に関する市民の認知と社会的ガバナンスへの要件 - 早期警戒と事前対応型リスクマネジメントに向けて -」『社会技術研究論文集』3: 269-278.
- 岡村定矩 ほか49名, 2016, 『新編 新しい科学 3』東京書籍.
- Pearce, Fred, 2015, THE NEW WILD, Beacon Press. (藤井留美訳, 2016, 『外来種は本当に悪者か?』草子社.)
- 生物多様性条約第6回締約国会議決議, 2002, 「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, (2020年3月22日取得, https://www.env.go.jp/council/former2013/13wild/y132-09/ref_01_5.pdf).
- 霜田光一 ほか35名, 2016, 『中学校 科学 3』学校図書.
- 高橋純一・竹内実・松本耕三・野村哲郎, 2014, 「日本で飼養されているセイヨウミツバチの系統」『京都産業大学先端科学技術研究所所報』13巻: 25-37.
- Thompson, Ken, 2014, WHERE DO CAMELS BELONG, 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.)
- 吉川弘之 ほか58名, 2015, 『未来へひろがるサイエンス 3』啓林館.

パンフレット

- 環境省, 2009, 「侵略的外来種 生物多様性への脅威」
- 環境省, 2016, 「沖縄諸島の外来種」
- 沖縄県, 2018, 「沖縄県外来種対策指針 ~外来種から沖縄の自然と文化を守るために~」

付記

本稿は科学研究費基盤研究C（研究課題番号：17K01038）の研究成果の一部である。