

Research on Recognition Status of Adventive Organism and Class Practice at Junior High School

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-03-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 村瀬, 亮太, 加藤, 英明 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00027110

中学生における外来生物の認識の状況調査と授業実践

村瀬 亮太

(大垣市立西部中学校)

加藤 英明

(静岡大学大学院教育学領域)

Research on Recognition Status of Adventive Organism and Class Practice at Junior High School

Ryota Murase

Hideaki Kato

Abstract

A survey on the degree of understanding of adventive organisms was conducted at a junior high school in Ogaki City, Gifu Prefecture. As a result, all of the 134 students surveyed knew the word "adventive organism". However, their perceptions differed considerably, and it became clear that understanding of adventive organisms was not sufficient. In addition, in the study conducted using books and internet information conducted after the questionnaire, many students were trying to determine whether or not they were adventive under the condition of "foreign origin" that indicates a specific alien in the invasive alien species act, and the understanding of adventive of domestic origin remained low. In the class practice including this survey, by deepening the understanding of native organisms and understanding the definitions of native organisms and adventive organisms by giving specific examples, the ability to correctly distinguish adventive organisms was acquired.

キーワード：外来生物 在来生物 外来生物法

1. はじめに

外来生物とは、人間の活動によって意図的・非意図的に移動された生物を指す(環境省, 2005)。一方、自然分布により存在する生物は在来生物とされ、渡り鳥のように自力で長距離を移動するものや、風や海流など自然の作用によって運ばれたものが含まれる(加藤, 2018)。

日本列島には、過去から現在まで、海洋や陸橋を渡ったり、自然の作用で辿り着いたりした生物が自然分布する。これらの生物は、日本の様々な環境で大陸とは異なる固有の種に分化し、地域に特異的な DNA 型や個体差など、種内の変異も確認されている。一方で、日本列島に人々が渡来して以降、様々な生物が人為的に持ち込まれ、家畜や農作物などを含め、自然生態系に定着した国外由来の外来生物が 2200 種以上確認されている(多紀, 2008)。外来生物は、正しく管理されていれば自然生態系に影響を与えず、在来生物の自然分布を妨げることはないと考えられる。しかし、アメリカザリガニやウシガエル、カミツキガメやアライグマ、ヤギなど、野外に放されたり逃げ出したりしたものが繁殖して制御できない状態になっている外来生物は多々あり、人為的に持ち込まれる生物には潜在的な脅威がある。

日本では 2005 年に外来生物の防除を目的とした法律が施行され、特定外来生物に指定された生物種の移動や飼養などが規制されるようになった(環境省, 2005)。外来生物法における規制対象の生物は、国外由

来の生物であり、種単位で規制されているため、外来種と示されている。近年、身近に潜む外来生物がメディアに取り上げられ、幅広い年齢層で外来生物が知られるようになった。学校教育では、平成 20 年度中学校学習指導要領において外来種の用語が初めて掲載され(文部科学省, 2008)、平成 29 年度中学校学習指導要領でも外来生物について触れることが記述されている(文部科学省, 2017)。外来生物の問題は、生命倫理や生態倫理、経済的損失など複雑な問題を抱えている(田中, 2012)。それらの問題を学ぶために、学校教育の中で外来生物を扱うことが求められており(土井, 2015)、自然環境の保全の重要性を認識させるためにも、まずは外来生物とはどのような生物であるのかを理解することが必要である。

しかし、文献によって移入の時代や距離、生態系に与える影響の程度の差によって、人為的に持ち込まれた外来生物が“在来生物”として紹介されることがある。したがって、学校教育において外来生物を学習する際に、児童・生徒らの認識が異なっている可能性がある。また、調べ学習において得られた情報が異なることで、共通の理解・認識とならない可能性もある。

本調査は、大垣市内の中学校において、2 年生を対象に、外来生物に関する認識の現状を明らかにするためにアンケート調査を行った。さらに調べ学習や具体例から規則性を見出す活動を行い、対象生徒の外来生物に関する認識の変化を調査した。

2. 方法

本研究は、2019年12月に岐阜県大垣市内の中学2年生4クラスの合計132人に対し、アンケート調査を含めた外来生物に関する授業を4時間実施した(表1)。第1時では、外来生物と在来生物の判別の程度を明らかにするため、授業の始めにアンケート調査を行った。その後、外来生物について各自で書籍やインターネット情報を用いて調べ学習を行い、班ごとに情報をまとめ、クラスで発表した。授業の終わりには、再度同じアンケートを実施した。第2時では、在来生物とは何かを知るために調べ学習を行い、その後、班ごとに情報をまとめてクラスで発表し、再度同じアンケートを実施した。第3時は、班やクラスで交流し、外来生物と在来生物の定義を再度議論した。第4時は、授業の始めに、教員が在来生物と外来生物の例を示した後、班に分かれてそれぞれの定義を明確化した。授業後には再度アンケートを実施した。

表1. 授業の流れ。

時	内容
1	<ul style="list-style-type: none"> ・アンケート調査(1回目) ・調べ学習(外来生物とは) ・班やクラスで交流 ・アンケート調査(2回目)
2	<ul style="list-style-type: none"> ・調べ学習(在来生物とは) ・班やクラスで交流 ・アンケート調査(3回目)
3	<ul style="list-style-type: none"> ・班やクラスで交流 (外来生物と在来生物の定義を再度話し合う) ・調べ学習で得た定義のすり合わせ
4	<ul style="list-style-type: none"> ・教員が外来生物と外来生物の例を提示 ・班やクラスで交流 (判断基準を議論し外来生物を定義する) ・アンケート調査(4回目)

アンケート調査は、各生物について在来生物か外来生物かを選択し、その理由を問うものとし、計12問を出題した。在来生物は問4と問10、他の問は全て外来生物であり、理由について、在来生物は『自然分布のため』、外来生物は『人為的に移動されたため』を模範解答とした。問6のイヌ、問7のイネ、問8のヒメダカ、問9のネコ、問12のニワトリは、人為的に移動されて改良された外来生物であり、イヌとネコ、ニワトリ、イネは国外由来の外来生物、ヒメダカは在来種のミナミメダカ *Oryzias latipes* とキタノメダカ *Oryzias sakaizumii* の2種を改良した国内由来の外来生物とした(表2)。アンケート調査1-4の結果は、それぞれ問ごとにまとめて比較に用いた。

表2. アンケート調査に用いた問題と解答。

問	解答	理由
1. アメリカ南東部から日本に持ち込まれ飼育されたミシシippアカミガメ	外来生物(国外由来)	人為的移動
2. 沖縄県から岐阜県に持ち込まれたイリオモテヤマネコ	外来生物(国内由来)	人為的移動
3. 日本の動物園で飼われているライオン	外来生物(国外由来)	人為的移動
4. フィリピンや台湾から日本に飛んできたツバメ	在来生物	自然分布
5. 捕獲した川と異なる川に放流されたニホンナマズ	外来生物(国内由来)	人為的移動
6. ペットで飼育されているイヌ	外来生物(国外由来)	人為的移動 品種改良
7. 田んぼで育てられているイネ	外来生物(国外由来)	人為的移動 品種改良
8. 大垣市の川に生息するヒメダカ	外来生物(国内由来)	人為的移動 品種改良
9. 野外に生息するネコ	外来生物(国外由来)	人為的移動 品種改良
10. 海外から台風で日本に飛ばされてきたトンボ	在来生物	自然分布
11. 大垣市の河川に生育する南米原産オオカナダモ	外来生物(国外由来)	人為的移動
12. 学校で飼っているニワトリ	外来生物(国外由来)	人為的移動 品種改良

3. 結果と考察

3.1. 第1時

授業の最初に口頭で行った『外来生物という言葉聞いたことがあるか』という問いに対し、対象とした生徒全員が『聞いたことがある』と答えた。また、『どのような場面で聞いたか』との問いについては、『テレビ』や『インターネット』、『書籍』などが挙げられ、日常生活の中で外来生物という言葉に触れる機会が多いと推測された。

アンケート調査1回目

口頭質問の後に実施したアンケート調査1回目では、全問正解者0人(0%)、11問正解者0人(0%)、10問正解者1人(0.8%)、9問正解者1人(0.8%)、8問正解者3人(2.3%)、7問正解者15人(11.7%)、6問正解者14人(10.9%)、5問正解者30人(23.4%)、4問正解者24人(18.8%)、3問正解者26人(20.3%)、2問正解者11人(8.6%)、1問正解者3人(2.3%)、全問不正解者0人(0%)であり、平均4.5問の正解率であった。

問ごとの比較では、問1の北米原産のミシシippアカミガメと問3のアフリカ原産のライオン、問11の南米原産のオオカナダモのように、海外から持ち込まれた生物は外来生物であるとの認識が高く、正解率は

それぞれ 97.7%, 70.6%, 83.7%であった (表 3). 問 1 を外来生物と判断した生徒 125 名のうち, 75 名が『アメリカから持ち込まれたから』と記入しており, 海外から持ち込まれた生物が外来生物であるという認識であった (表 4). 問 3 のライオンについても同様に『もともとアフリカに生息しているから』など海外の生き物であるという理由が 53 人で確認された. しかし, 『日本の動物園で飼われているから』, 『日本で産まれているから』との理由で在来生物と判断される場合があった.

一方, 問 2 の岐阜県に持ち込まれた沖縄県のイリオモテヤマネコや問 5 の異なる川に放されたニホンナマズのような国内で移動された生物については, 在来生物として判断する傾向があり, 正解率はそれぞれ 17.9%と 8.5%であった. 問 2 では『日本国内の移動だから』との理由で在来生物と間違えて解答した生徒が 59 人おり, 在来種であれば国内のどこに移動されても在来生物と判断していると推測された. 同様に, 問 5 のニホンナマズでも, 『日本のナマズだから』, 『日本の川から川への移動だから』との理由が 52 人で確認され, 日本の在来種であれば人為的に移動された場合も在来生物であると判断していた. これは, ”種を示す外来種”と“個体を示す在来生物”を混同していると考えられ, 国内由来の外来生物の理解が十分ではないことが示される.

イヌやネコ, ニワトリ, ヒメダカ, イネのように人為的に移動され, さらに改良されている生物については, 正解率が 11.0–21.9%であり, 身近な生物の起源と品種改良された改変生物について学ぶ機会が少ないと推測される.

表 3. アンケート調査 1 回目の結果. 正解率 (%).

	1 組	2 組	3 組	5 組	平均
問 1	100.0	97.0	100.0	93.9	97.7
問 2	13.3	21.2	25.0	12.1	17.9
問 3	80.0	51.5	84.4	66.7	70.6
問 4	60.0	36.4	28.1	42.4	41.7
問 5	6.7	12.1	3.1	12.1	8.5
問 6	23.3	21.2	18.8	24.2	21.9
問 7	30.0	18.2	12.5	12.1	18.2
問 8	13.3	9.1	9.4	12.1	11.0
問 9	10.0	15.2	25.0	24.2	18.6
問 10	20.0	15.2	15.6	21.2	18.0
問 11	86.7	84.8	87.5	75.8	83.7
問 12	16.7	21.2	15.6	30.3	21.0

表 4. アンケート調査 1 回目の結果.理由.回答者 128 人.

問	正誤 (人数)	理由(人数)
1	正 (125)	・ミシシippアカミミガメはアメリカから持ち込まれたから(74)

		・テレビや図鑑を見たから(6) ・無記入(45)
	誤 (3)	・無記入(3)
2	正 (23)	・岐阜県外から来たから, 原産と違うから(7) ・無記入(16)
	誤 (105)	・日本国内の移動だから(59) ・昔から日本に生息しているから(1) ・海外の生物ではないから(1) ・無記入(44)
3	正 (90)	・日本に野生のライオンはいないから(38) ・もともとアフリカに生息しているから(15) ・無記入(37)
	誤 (38)	・日本の動物園で飼われているから(9) ・許可を得て飼育されているから(6) ・日本で産まれているから(2) ・野生のものが持ち込まれているから(1) ・無記入(20)
4	正 (53)	・もとは日本の生き物だから(7) ・自力で移動してきたから(5) ・決まった場所に生息していないから(5) ・ツバメは季節で移動しただけだから(3) ・日本で孵化するから(1) ・無記入(54)
	誤 (75)	・海外からやってきたから(36) ・渡り鳥だけどわからない(2) ・自然に飛んできたから(1) ・無記入(14)
5	正 (11)	・異なる川から来たから(5) ・川が繋がっていないから(1) ・ナマズはほとんど外来だから(1) ・無記入(4)
	誤 (117)	・日本の川から川への移動だから(26) ・日本のナマズだから(26) ・無記入(65)
6	正 (28)	・犬種によるのではない(6) ・無記入(22)
	誤 (100)	・イヌは日本で繁殖して育てているから(21) ・犬種によるのではない(14) ・もともと日本にいた生物だから(3) ・かわいいから(2) ・無記入(60)
7	正 (23)	・イネは海外から伝わったから(9) ・未記入(14)
	誤 (105)	・日本の田んぼで育てているから(16) ・日本の主食だから(10) ・品種改良でブランドがあるから(2) ・未記入(77)
8	正 (14)	・ヒメダカは観賞用だから(1) ・海から泳いで来たかもしれないから(1) ・未記入(12)
	誤 (114)	・もともと日本に生息しているから(27) ・テレビで見たから(1) ・未記入(86)
9	正	・海外のネコが逃げて殖えたから(2)

	(24)	<ul style="list-style-type: none"> 昔は海外にいたから(1) 未記入(21)
	誤 (104)	<ul style="list-style-type: none"> もともと日本に生息しているから(19) 種類による(3) 未記入(82)
10	正 (23)	<ul style="list-style-type: none"> 人の手が加わっていないから(1) トンボは日本の生物だと思うから(1) 未記入(21)
	誤 (105)	<ul style="list-style-type: none"> もともと海外にいたから(17) 未記入(88)
11	正 (107)	<ul style="list-style-type: none"> オオカナダモは海外から来たから(18) 未記入(89)
	誤 (21)	<ul style="list-style-type: none"> 日本に生息する生き物だから(3) 未記入(18)
12	正 (27)	<ul style="list-style-type: none"> 品種が分からない(2) 未記入(25)
	誤 (101)	<ul style="list-style-type: none"> ニワトリは日本にいるから(9) 飼育されているから(5) 品種による(2) 危険ではないから(1) 未記入(84)

外来生物の定義に関する調べ学習

アンケート後に行った外来生物の定義に関する調べ学習では、『海外から持ち込まれた生物』、『本来の生息域外に持ち込まれた生物』や『もともとその地域にいない生物』、『意図的導入』や『非意図的導入』などキーワードがすべてのグループで挙げられた(図 1)。さらに、『外来種』というワードが使われるようになった。

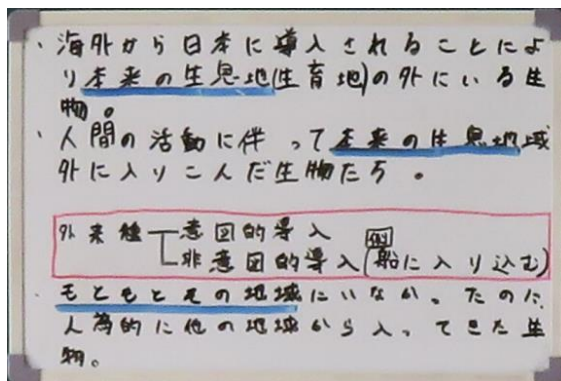


図 1. 外来生物について調べまとめた内容。

アンケート調査 2 回目

調べ学習の後に行ったアンケート調査 2 回目では、全問正解者 0 人 (0%), 11 問正解者 1 人 (0.8%), 10 問正解者 14 人 (10.9%), 9 問正解者 15 人 (11.7%), 8 問正解者 18 人 (14.1%), 7 問正解者 22 人 (17.2%), 6 問正解者 19 人 (14.8%), 5 問正解者 16 人 (12.5%), 4 問正解者 11 人 (8.6%), 3 問正解者 7 人 (5.5%), 2 問正解者 5 人 (3.9%), 1 問正解者 0 人 (0%), 全問不正解者 0 人 (0%)であり、平均 6.7 問の正解率であった。

問ごとの比較では、国外由来の外来生物である問 1

と問 3 の正解率がそれぞれ 97.7%から 99.2%, 70.6%から 83.9%に高まった (表 5)。また、国内由来の外来生物である問 2 と問 5 の正解率は、それぞれ 17.9%から 69.1%, 8.5%から 56.0%に高まった。これは、調べ学習において『海外から持ち込まれた生物』や『本来の生息域外に持ち込まれた生物』というキーワードを学習したためと考えられる。しかし、人為的に改変された外来生物である問 7 と問 8, 問 9 はそれぞれ 28.4%, 12.4%, 22.3%と正解率は低い状態のままであった。ヒメダカについては、『大垣市内に生息しているから』との理由で 32 人が在来生物と判断しており (表 6), 外来生物とした正解者 16 人から“品種”や“改良”という理由は得られなかった。同様に、ネコについても『日本にもともと生息しているから』、『人の手が加わっていないから』などの理由が挙がり、イネについては『昔から日本で育てられているから』との理由が得られた。これは、身近な生物の起源や人為的に改変されている情報が得られなかったためと推測される。

表 5. アンケート調査 2 回目の結果

	1 組	2 組	3 組	5 組	平均
問 1	100.0	100.0	96.9	100.0	99.2
問 2	53.3	81.8	62.5	78.8	69.1
問 3	96.7	69.7	81.3	87.9	83.9
問 4	83.3	57.6	53.1	63.6	64.4
問 5	46.7	69.7	50.0	57.6	56.0
問 6	50.0	42.4	43.8	51.5	46.9
問 7	43.3	24.2	25.0	21.2	28.4
問 8	6.7	9.1	12.5	21.2	12.4
問 9	6.7	18.2	18.8	45.5	22.3
問 10	80.0	48.5	50.0	30.3	52.2
問 11	83.3	78.8	78.1	84.8	81.3
問 12	66.7	39.4	37.5	57.6	50.3

表 6. アンケート調査 2 回目の結果.理由.回答者 128 人.

問	正誤 (人数)	理由(人数)
1	正 (127)	<ul style="list-style-type: none"> アカミミガメは海外から人の手で持ち込まれたから(79) もともと日本に生息していないから(10) 飼育しているから(2) 無記入(36)
	誤 (1)	<ul style="list-style-type: none"> 無記入(1)
2	正 (89)	<ul style="list-style-type: none"> 人の手によって持ち込まれたから(41) 本来の生息地ではないから(21) 無記入(27)
	誤 (39)	<ul style="list-style-type: none"> イリオモテヤマネコは日本国内から持ち込まれているから(18) 無記入(21)
3	正 (107)	<ul style="list-style-type: none"> ライオンは本来生息していないから(32) 海外から人の手で持ち込まれたから(28)

		<ul style="list-style-type: none"> ・飼育されているから(2) ・生まれたところ次第だと思う(1) ・無記入(44)
	誤 (21)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本で飼っているから(7) ・無記入(14)
4	正 (82)	<ul style="list-style-type: none"> ・ツバメは自ら飛んで来たから(42) ・日本にもいるから(2) ・無記入(38)
	誤 (46)	<ul style="list-style-type: none"> ・本来の生息地の外の海外から来たから(29) ・無記入(17)
5	正 (72)	<ul style="list-style-type: none"> ・他地域から人に持ち込まれたから(20) ・本来の生息地と違うから(20) ・無記入(32)
	誤 (56)	<ul style="list-style-type: none"> ・国内の移動だから(20) ・ニホンナマズは日本の生物だから(3) ・海外から持ち込まれたから(2) ・無記入(31)
6	正 (60)	<ul style="list-style-type: none"> ・イヌは人が持ち込んだから(11) ・種類によると思う(8) ・本来と違うところに生息しているから(6) ・無記入(35)
	誤 (68)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本で飼っているから(12) ・日本にもともと生息しているから(5) ・種類によると思う(5) ・持ち込まれているから(1) ・無記入(45)
7	正 (36)	<ul style="list-style-type: none"> ・イネは昔に海外から持ち込まれたから(6) ・日本に本来生息していないから(4) ・人の手によって運ばれたから(2) ・未記入(24)
	誤 (92)	<ul style="list-style-type: none"> ・昔から日本で育てられているから(25) ・海外から持ち込まれていないから(2) ・明治の時には日本にあったから(2) ・未記入(63)
8	正 (16)	<ul style="list-style-type: none"> ・本来の生息地の外から来たから(3) ・人の手によって持ち込まれたから(2) ・未記入(11)
	誤 (112)	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒメダカは大垣市に生息しているから(32) ・未記入(80)
9	正 (29)	<ul style="list-style-type: none"> ・本来生息している場所と違うから(25) ・ネコの種類によるから判断に迷った(1) ・未記入(3)
	誤 (99)	<ul style="list-style-type: none"> ・もともと日本に生息しているから(24) ・人の手が加わっていないから(4) ・種類によるから判断に迷った(4) ・未記入(67)
10	正 (66)	<ul style="list-style-type: none"> ・人の手が加わっていないから(17) ・未記入(49)
	誤 (62)	<ul style="list-style-type: none"> ・海外からきたトンボだから(17) ・本来の生息地の外から来たから(3) ・未記入(42)
11	正 (104)	<ul style="list-style-type: none"> ・オオカナダモは人が持ち込んだから(29) ・未記入(75)
	誤 (24)	<ul style="list-style-type: none"> ・昔から日本で育てられているから(3) ・未記入(21)

	正 (64)	<ul style="list-style-type: none"> ・もともとの生息地が違うから(7) ・ニワトリは人の手が加わっているから(4) ・未記入(53)
12	誤 (64)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本にもともと生息しているから(7) ・飼われているから(6) ・明治時代前に日本に生息しているから(1) ・未記入(50)

3.2. 第2時

在来生物の定義に関する調べ学習

在来生物の定義に関する調べ学習では、『自然分布している生物』『人間が関わっていない生物』『自分の力で移動した生物』などのキーワードがすべての班で挙げられた(図2)。一方、『古くからいつからなのか』、『なぜ明治より前に持ち込まれたら在来生物なのか』、『野生にいれば在来生物なのか』、『日本で生まれたら在来生物なのか』、『餌をもらわなければ在来生物か』など、多くの疑問が新たに生まれた。

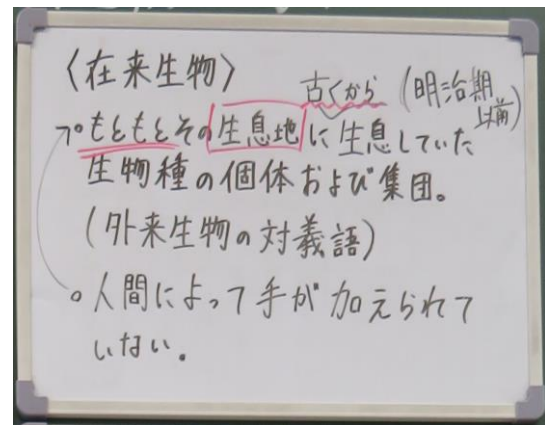


図2. 在来生物についてまとめた内容。

アンケート調査3回目

アンケート調査3回目では、全問正解者1人(0.8%)、11問正解者1人(0.8%)、10問正解者13人(9.8%)、9問正解者13人(9.8%)、8問正解者23人(17.4%)、7問正解者22人(16.7%)、6問正解者20人(15.2%)、5問正解者21人(15.9%)、4問正解者8人(6.1%)、3問正解者8人(6.1%)、2問正解者1人(0.8%)、1問正解者1人(0.8%)、全問不正解者0人(0%)であり、平均6.8問の正解率であった。

問ごとの比較では、国内由来の外来生物である問2と問5の正解率がそれぞれ69.1%から76.3%、56.0%から64.8%に高まった(表7)。また、国外由来の外来生物で品種改良された問6のイネについては、46.9%から58.3%に正解率が高まった。調べ学習において、在来生物の定義である『自然分布している生物』や『人為的な関わりがない生物』とのキーワードが生徒の理解を高めたものと考えられる。理由についても『人が持ち込んだ』、『人が関わっている』、『品種改良されている』など、外来生物であるという判断に、イネと人との関わりが表れた。しかし、問10の台風で日本に飛ばされたトンボは、52.2%から43.5%に正解率が下がった。これは在来生物が『自らの力で移動した生物』との理由に影響されたと推測される。そのた

め, ”自然の作用による移動が自然分布に含まれる”ということに気付かせる必要がある. 問 8 のヒメダカについては, 12.4%から 7.6%と正解率が下がった. 判断の理由に 35 人が『もともと生息しているから』と答えており, 身近な川にもともとヒメダカが生息していると考えていると思われる. 同様に問 9 のネコについても, 正解率が 22.3%から 15.9%に下がっており, 『もともと野外に生息している生物』との理由で在来生物と判断されていた.

表 7. アンケート調査 3 回目の結果

	1組	2組	3組	5組	平均
問 1	96.8	97.1	94.1	100.0	97.0
問 2	67.7	85.3	76.5	75.8	76.3
問 3	93.5	64.7	82.4	93.9	83.6
問 4	71.0	67.6	41.2	69.7	62.4
問 5	54.8	85.3	67.6	51.5	64.8
問 6	51.6	55.9	55.9	69.7	58.3
問 7	32.3	29.4	38.2	24.2	31.0
問 8	6.5	2.9	8.8	12.1	7.6
問 9	12.9	8.8	20.6	21.2	15.9
問 10	61.3	47.1	35.3	30.3	43.5
問 11	80.6	76.5	76.5	87.9	80.4
問 12	71.0	44.1	52.9	48.5	54.1

表 8. アンケート調査 3 回目の結果.理由.回答者 132 人.

問	正誤(人数)	理由(人数)
1	正 (128)	・ ミシシッピアカミミガメは海外から人の手で持ち込まれたから(72) ・ もとものの生息地と違うから(17) ・ 飼育していた(2) ・ 無記入(37)
	誤 (4)	・ 無記入(4)
2	正 (101)	・ 異なる生息地から持ち込まれたから(50) ・ 人が関わったから(18) ・ 無記入(33)
	誤 (31)	・ 国内の移動だから(13) ・ 古くから日本に生息しているから(2) ・ 品種改良されていないから(1) ・ 無記入(15)
3	正 (110)	・ ライオンはもともと日本にいないから(32) ・ 海外から人によって移動させたから(21) ・ 飼育されているから(8) ・ 無記入(49)
	誤 (22)	・ 日本で飼育されているから(6) ・ 生まれたときに日本にいるから(2) ・ 無記入(14)
4	正 (82)	・ ツバメは自ら飛んで来たから(33) ・ 人の手が加わっていないから(21) ・ もともと日本にもいるから(1) ・ 無記入(27)
	誤 (50)	・ 海外からやってきたから(13) ・ 生息域外だから(8)

		・ 無記入(29)
5	正 (86)	・ 本来の生息外から持ち込まれたから(31) ・ 人によって放流されたナマズだから(16) ・ 無記入(39)
	誤 (46)	・ 日本に生息している生き物だから(10) ・ 同じ県内の移動だから(8) ・ 名前にニホンとはいているから(1) ・ 無記入(27)
6	正 (76)	・ 犬種によると思う(9) ・ 本来の生息地の外に持ち込まれたから(8) ・ 飼育されているから(8) ・ 人が持ち込んだり関わったりしたから(7) ・ 品種改良されているから(2) ・ 無記入(42)
	誤 (55)	・ 日本に生息している生き物だから(9) ・ 日本で育てられているから(4) ・ 犬種によると思う(3) ・ 無記入(39)
7	正 (41)	・ イネは品種改良してあるから(7) ・ 海外から持ち込まれたから(6) ・ 人に育てられているから(2) ・ 未記入(26)
	誤 (91)	・ 昔から生育しているから(26) ・ 品種改良してあるから(1) ・ 未記入(64)
8	正 (10)	・ 人の手によって持ち込まれたから(3) ・ 未記入(7)
	誤 (122)	・ ヒメダカは国内にもともと生息しているから(35) ・ 他の川から持ち込まれていないから(3) ・ 人の手が加わっていないから(2) ・ 未記入(82)
9	正 (21)	・ ネコの種類によると思う(2) ・ 人によって運ばれて捨てられたから(2) ・ もともとは山にいないから(1) ・ 未記入(16)
	誤 (111)	・ 日本にもともと生息しているから(23) ・ 人の手で持ち込まれていないから(6) ・ 種類によると思う(3) ・ 人が世話をしなくても生きているから(2) ・ 未記入(77)
10	正 (57)	・ 人の手が加わっていないから(15) ・ トンボは日本にもいるから(1) ・ 未記入(41)
	誤 (75)	・ 海外からやってきたから(13) ・ もとの生息域外から持ち込まれたから(5) ・ 自らきていないから(8) ・ 未記入(49)
11	正 (106)	・ オオカナダモの原産が海外だから(23) ・ 人によって持ち込まれているから(7) ・ 未記入(76)
	誤 (26)	・ 日本の川に生育しているから(4) ・ 未記入(22)
12	正 (71)	・ 人に飼育されているから(12) ・ 本来の生息域外からやってきたから(8)

	<ul style="list-style-type: none"> ・人によって持ち込まれた生物だから(6) ・未記入(45)
誤 (61)	<ul style="list-style-type: none"> ・ニワトリは昔から飼われているから(6) ・学校で飼われているから(1) ・未記入(54)

3.3. 第3時

在来生物と外来生物の定義の再度検討

第1時と第2時において班でまとめた外来生物と在来生物の定義を各班で比較し、再度これらを分ける要因について考える活動を行った。外来生物については、各班において『人為的に移動された生物』とのキーワードが挙がったが、『明治以降に移動された生物』や『飼育されている生物』、『生態系に悪い影響を与える生物』などの条件が加わることで、“ヒメダカやオオカナダモは昔から日本の川に生育しているから在来生物”、“野外で暮らしているネコは在来生物”など考えを変える生徒が確認された。

以上のように、書籍やインターネット等から得られる情報が多くなることにより、外来生物と在来生物を分ける要因が定まらなくなる状況になった。その結果、“環境に良い生物”や“環境に悪い生物”など個人的な主観が判断基準になってしまう傾向が見られ、調べた定義すべてに当てはめようとする中で、生徒の考え方が曖昧になることが確認された。

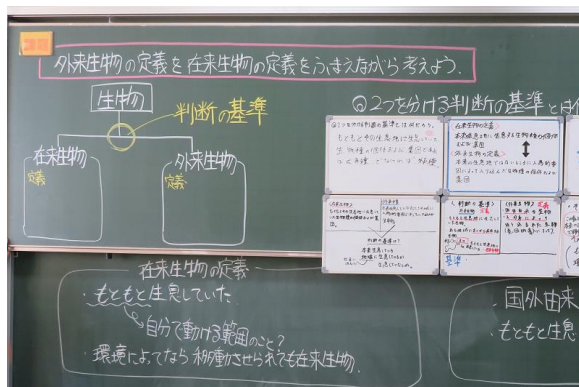


図3. 各班から得られた判断の基準をまとめた板書。

3.4. 第4時

授業の始めに、新たな生物を教員が在来生物と外来生物に分けて紹介した。理由は説明しなかった。在来生物は、自然分布で自ら移動する”岐阜県に生息するニホンザル”と”長良川で孵化して海に移動するアユ”、“フィリピン沖で孵化して日本に泳いで辿り着いたニホンウナギ”、外来生物は、国外由来の外来生物である”日本の動物園で飼育されているパンダ”、国内由来の外来生物である”異なる川に放されたモツゴ”と”川で捕獲された後に養鰻場で飼育されたウナギ”、さらに国外由来で改良された外来生物の”品種改良されたウシ”と”アンデス原産で品種改良されたトマト”を紹介した。

これらの例を、第2時と第3時で生徒らが示した外来生物と在来生物の定義をもとに、再度、外来生物と在来生物の判断基準を見出す活動を各班で行ったところ、それぞれを分ける基準は、『人が関わったか否かではないか』と全ての班で結論が導き出された(図4)。

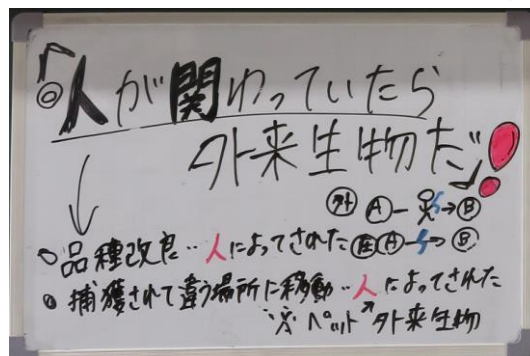


図4. 外来生物についてまとめた内容。

アンケート調査4回目

アンケート調査4回目では、全問正解者1人(0.8%)、11問正解者5人(3.8%)、10問正解者は55人(42.0%)、9問正解者50人(38.2%)、8問正解者8人(6.1%)、7問正解者4人(3.1%)、6問正解者3人(2.3%)、5問正解者1人(0.8%)、4問正解者3人(2.3%)、3問正解者0人(0%)、2問正解者0人(0%)、1問正解者は1人(0.8%)、全問不正解者は0人(0%)であり、平均9.1問の正解率であった。

問ごとの比較では、問8と問9、問11を除き、全ての回答率が高まった(表9)。一方で、問8の大垣市に生息するヒメダカについては、正解率が7.6%から3.9%に下がり、問9の野外に生息するネコの正解率は、15.9%から11.6%に下がった。また、問11の河川に生育するオオカナダモは、80.4%から64.6%に下がった。これらの判断理由については、共通して『人が関わっていないから』と記されていた(表10)。

アンケート調査後に、教員が全ての問の答えを理由とともに説明した。ヒメダカについては、品種改良された生物であることを初めて知った生徒が数多く、川に生息しているメダカは全てヒメダカであると思い込んでいた。また、ネコについては過去に日本に持ち込まれた歴史を知らず、日本の野生動物だと判断していた。問6のイヌも国外由来の外来生物だが、“飼育されている”との条件から、人の手が加わっている外来生物と判断していた。このように、身近な生物の正体を知らないため、外来生物と在来生物を見分けることができない状態であった。問11のオオカナダダについては、南米原産であるが、『種が飛んできたり流れてきたり、自然の作用で日本に入り込んだ可能性がある』と考えていた生徒がいた。さらに、『教科書に載っているから在来生物だと思った』と、ヒメダカやオオカナダモなど、授業で用いる生物は全て在来生物である

と思い込んでいる生徒もいた。

表 9. アンケート調査 4 回目の結果.

	1 組	2 組	3 組	5 組	平均
問 1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
問 2	93.3	97.1	90.9	97.0	94.6
問 3	100.0	91.2	93.9	97.0	95.5
問 4	86.7	100.0	78.8	97.0	90.6
問 5	93.3	94.1	87.9	97.0	93.1
問 6	93.3	91.2	87.9	97.0	92.3
問 7	96.7	82.4	81.8	90.9	87.9
問 8	3.3	0.0	0.0	12.1	3.9
問 9	13.3	2.9	6.1	24.2	11.6
問 10	100.0	94.1	72.7	60.6	81.9
問 11	63.3	58.8	60.6	75.8	64.6
問 12	100.0	91.2	97.0	93.9	95.5

表 10. アンケート調査 4 回目の結果. 理由. 回答者 131 人.

問	正誤 (人数)	理由(人数)
1	正 (131)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっているから(86) ミシシッピアカミミガメは海外から持ち込まれたから(18) 無記入(27)
	誤 (0)	
2	正 (124)	<ul style="list-style-type: none"> 人の手によって持ち込まれたから(91) 他県から持ち込まれたイリオモテヤマネコだから(7) 無記入(26)
	誤 (7)	<ul style="list-style-type: none"> 原産が日本で国内の移動だから(2) 無記入(5)
3	正 (125)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっているから(62) 飼育されているから(37) ライオンは海外にいる生き物だから(5) 無記入(21)
	誤 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっていないから(1) 無記入(5)
4	正 (119)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっていないから(41) ツバメは自ら飛んできたから(47) 無記入(31)
	誤 (12)	<ul style="list-style-type: none"> 海外からきているから(3) 風に飛ばされたから(1) 無記入(8)
5	正 (122)	<ul style="list-style-type: none"> 放流など人が関わったナマズだから(99) 無記入(23)
	誤 (9)	<ul style="list-style-type: none"> 無記入(9)
6	正 (121)	<ul style="list-style-type: none"> イヌは人が育てているから(74) 海外から持ち込まれたから(2) 無記入(45)
	誤 (10)	<ul style="list-style-type: none"> 原産国がわからないから(1) 日本国内で育てられているから(1) 無記入(8)

7	正 (115)	<ul style="list-style-type: none"> イネは人が育てているから(62) 人の手によって移動しているから(5) 海外から持ち込まれた歴史があるから(1) 未記入(47)
	誤 (16)	<ul style="list-style-type: none"> 日本の田んぼで育てられているから(2) 原産国が日本だから(1) 未記入(13)
8	正 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 未記入(6)
	誤 (125)	<ul style="list-style-type: none"> ヒメダカは日本に生息しているから(31) 人が関わっていないから(22) 未記入(72)
9	正 (16)	<ul style="list-style-type: none"> 未記入(16)
	誤 (115)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっていないから(31) ネコは野生に生息しているから(3) 未記入(81)
10	正 (107)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっていないから(26) 自然の力で来たトンボだから(8) 未記入(73)
	誤 (24)	<ul style="list-style-type: none"> 自ら来っていないから(11) 未記入(13)
11	正 (85)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっているから(31) オオカナダモは海外が原産だから(15) 未記入(39)
	誤 (46)	<ul style="list-style-type: none"> 人が関わっていないから(16) 未記入(30)
12	正 (125)	<ul style="list-style-type: none"> ニワトリは飼育されているから(62) 未記入(63)
	誤 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 学校で飼育しているから(1) 未記入(5)

4. まとめ

本研究では、最終的に 12 問中 8 問で優位に正答率が上昇した ($p=0.05$). また 12 問中 7 問において、9 割以上の生徒が理由を含め正確な判断ができるようになった. 外来生物と在来生物の定義を比較することによって、どのような違いが両グループを分ける条件が明確になったことで、正答率が高まったと考えられる. しかし、外来生物について調べ学習を進める中で、“海外を起源とする生物”や“明治以降に持ち込まれた生物”等、外来生物法における狭義の定義が得られ、さらに書籍やインターネット情報から得られる様々な条件に、判断の基準が曖昧になった. 結果として、生徒が理解したとする定義が、個人的な主観が判断基準になってしまう恐れがある.

以上のように、外来生物の定義について調べる時には、どの情報を支持するかによって、判断基準が異なる. また、外来生物と外来種を同義語として扱う場合、種としての生物グループを示すのか、個としての生物を示すのかで混乱を招く. 例えば、沖縄県西表島に自然分布するイリオモテヤマネコ *Prionailurus bengalensis iriomotensis* は、在来種である. 生息域外

に持ち込まれると外来生物として扱われるが、本種はどこに移動されても放されても、日本における在来種であることは変わらない。文部科学省は、平成29年度における中学校学習指導要領の改正において、外来種を外来生物に置き換えて記載するようになった(文部科学省, 2017)。しかし、書籍やインターネットで得られる情報には、外来種の用語が多く使用されているため、違いに気づかずに調べ学習を進め、人為的に移動されたり改良されたりした外来種が外来生物と判断される場合に、理解が困難になると考えられる。

いずれの調査でも低い正答率であった問8のヒメダカは、全ての小学校理科の教科書で教材として用いられており(中村ほか, 2017)。中学校でも細胞の観察や毛細血管の観察にヒメダカが用いられる(有馬ほか, 2015; 岡村ほか, 2016)。しかし、それらの時間においてヒメダカがミナミダカを人為的に改良したものであることについて説明する機会は少ないため、『人の手が加わっていないので在来生物である』と解答した生徒が多くなった理由ではないかと考える。

オオカナダモは、教材として光合成の実験や細胞の観察などに用いることと教科書に記載されているが(有馬ほか, 2015; 有馬ほか, 2016; 岡村ほか, 2016)、ヒメダカと同様に生物の由来について詳しく扱うことはないと考えられる。ヒメダカやオオカナダモが野外に放されることのないためにも、教材に利用する生物については、適宜その生態などを学ぶことも必要だろう。

今回の授業実践では、外来生物を学ぶ際に、在来生物の定義について調べ学習を行ったことで、“自らの力で移動したまたは自然の作用で移動された生物が在来生物である”との理解が、外来生物について異なる視点から考えることができるようになったと考えられる。在来生物と外来生物を学ぶ際には、外来生物だけ取り上げて指導するのではなく、在来生物について補って指導することを検討していかなければならないと指摘があるように(庄子・長島, 2014)、外来生物と対になる在来生物の学習は欠かすことができないと考える。外来生物と在来生物のそれぞれの定義のズレを議論し、判断の基準を見出す活動をすることが大切である。

外来生物については、昭和22年に告示された学習指導要領をもとに作成された教科書から記載があり、現在も多くの教科書で取り扱われている。一方、在来生物については、昭和26年に告示された学習指導要領をもとに作成された教科書から保護を必要とする生物について記載がある(加藤, 2010)。生物を学習する場として、学校教育が果たす役割は非常に大きく、特に教科書を通して得られる学習の影響は大きい(岩間ほか, 2008, 2009)。そのため教員は学校教育における外来生物問題の課題をしっかりと把握する必要があるが、外来生物の問題に関する意識は低い(飯沼, 2013)。まずは教員が外来生物について正しく理解することが不可欠

であり、外来生物と在来生物の定義を理解したうえで外来生物が引き起こす諸問題を考え、授業を進めることが大切だろう。

引用文献

- 有馬朗人ほか 57 人 (2015) 理科の世界 2 年, 大日本図書, 東京, 307 pp.
- 有馬朗人ほか 62 人 (2016) 理科の世界 1 年, 大日本図書, 東京, 285 pp.
- 土井徹・林武広 (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—. 日本理科教育学会全国大会要項, 64: 195.
- 飯沼慶一 (2013) 生活科・理科における外来種の問題 —小学校教科書の中のアメリカザリガニを中心として—. 日本理科教育学会全国大会要項, 63: 360.
- 岩間淳子・松原静朗・下條隆嗣 (2008) 生物多様性の視点から見た小学校理科教科書における動物教材の取扱い—興味・関心を持たせる教科書の開発をめざして—. 科学教育研究, 32 (1), 27–38.
- 岩間淳子・松原静朗・下條隆嗣 (2009) 小学校理科教科書における植物教材の適切性 —生物多様性の理解に向けて—. 科学教育研究, 33 (4), 348–361.
- 加藤英明 (2018) 環境に関する活動. 池の水抜きと罟を用いた外来生物の防除活動—地域・行政・大学が連携した取り組み—. 静岡大学環境報告書 2018, p. 20.
- 加藤美由紀 (2010) 中学校理科第 2 分野教科書にみられる生物保護の変遷. 日本環境教育学会, 20 (2): 47–56.
- 環境省 (2005) 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. <https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/index.html>(2020 年 1 月 7 日).
- 文部科学省(2008)中学校理科学習指導要領解説,149pp.
- 文部科学省(2017)中学校理科学習指導要領解説,183pp.
- 中村依子・須山実咲・向平和・日詰雅博(2017)小学校における胚発生の観察方法に関する実践的研究 —固定胚の活用方法の提案—. 生物教育, 59(1):2–9.
- 岡村定矩・藤嶋昭ほか 49 人 (2016) 新しい科学 2, 東京書籍, 東京, 286 pp.
- 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, 23: 38–44.
- 多紀保彦(2008) 日本の外来生物. 平凡社, 東京, 480 pp.