

# 中学校理科教材としての外来植物の検討

## Examination of Exotic Plants as Science Education Material in Junior High School

島部日向子<sup>1</sup>, 今井亜湖<sup>2</sup>

SHIMABE Hinako<sup>1</sup>, IMAI Ako<sup>2</sup>,

[キーワード Keyword]	外来種問題, 外来植物, 中学校理科, 植生調査, 教材研究
[所属 Institution]	<sup>1</sup> 岐阜市立早田小学校 (Gifu Municipal Souden Elementary School), <sup>2</sup> 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University)

[要旨 Abstract] 本研究では、中学校理科において外来種問題に関する教育を行うための教材として、外来植物が有用であるかを検討するために植生調査を実施し、その結果より (1)外来植物が学習者にとって身近なものであるか、(2)学習指導要領に示されている学習活動が外来植物を教材として実施できるか、の2点について検討を行った。植生調査は、中学校が複数の小学校区の出身者が集まっているという点に注目し、岐阜市内にある市立小学校45校において実施した。植生調査の結果から、外来植物は、すべての小学校において観察されたことより、中学生にとって身近な教材であり、中学校理科で外来種問題を扱う単元で求められている、学習者にとって身近な自然環境の状態やその時間的な変化、他地域との違いに気づかせることができる学習活動を実施できる教材であることが確認された。

### 1. はじめに

人間を含む生物が生きていくための基盤である生物多様性は、多様な生命活動の歴史の中で築かれ、私たち人間に多くの資源や恩恵をもたらしている一方、近年では多くの脅威に直面している。

IUCN SSC Invasive Species Specialist Group (2000) のガイドラインによると、生物多様性喪失の原因の一つに、外来生物の増加が挙げられている。「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」(外来生物法)によると、外来生物とは「海外から我が国に導入されることによりその本来の生育地又は生育地の外に存することとなる生物(その生物が交雑することにより生じた生物を含む。)」と定義されている。これらの外来生物が野外へ意図的に放されたり、逃げ出したりすることによって、その地域にもともと生育している野生生物(在来生物)や生態系、私たち人間に深刻な悪影響を及ぼす可能性がある。このような日本に生育している外国起源の生物、すなわち海外から日本に移送された生物は、確認されているものだけで約2000種に及ぶとも報告されている(環境省 2012)。例えば、オオキンケイギクやアレチウリなどは、繁殖力の高さにより、在来生物を駆逐し、周辺の景観を大きく変えてしまうため、環境省が作成した生態系被害防止外来種リストでは緊急対策外来種に指定され、多くの地域で駆除活動が行われている。このように、外来生物の中には、自然環境や人間生活に深刻な影響を

与えてしまう種が存在する。こうした外来生物によって引き起こされる問題(外来種問題)が拡大した背景には、人為的な外来生物の移送や野外放出などの意図的な人間活動が含まれる。そのため、外来生物による外来種問題を拡大させないためには、外来種問題に関する理解や外来生物の防除に関する理解を促す教育を積極的に行わなければならないとされている(IUCN SSC Invasive Species Specialist Group 2000)。

我が国の義務教育段階で外来種問題に関わる内容を扱っているのは中学校理科である。中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編によると、第3学年の最終単元である「(7)自然と人間」において、外来生物は自然環境の変化の一因として理解すべき内容として扱われているが、その「内容の取り扱い」を見てみると、「気候変動や外来生物についても触れる。」と記載されているのみである(文部科学省 2017)。つまり、実際に授業を行う際には、どのような外来生物を用いるかは授業を担当する教員の裁量に委ねられていると言える。

これまでに報告されている外来生物を教材として用いている教育実践事例の多くでは、教科書で紹介されている外来生物ではなく、学校近隣で見られる外来魚や外来昆虫が用いられていた(例えば、森ら 2017, 山野井 2015)。このような外来魚や外来昆虫を用いた実践は地理的条件を満たしている必要があり、実践を行える学校は限定される。

では、どの学校でも観察できる外来生物はないのだろうか。本研究では、外来植物であれば、市街地・郊外のどちらにある学校でも教材として扱うことができるのではないかと考えた。

そこで、本研究は外来植物を対象とする植生調査を岐阜市内で実施し、その結果から、(1)外来植物が学習者にとって身近なものであるか、(2)学習指導要領に示されている学習活動が外来植物を教材として実施できるか、の2点について検討を行うことにした。

## 2. 外来植物を対象とした植生調査

### 2.1. 植生調査の実施方法

岐阜市では、市内に生息している外来生物の分布状況を数年に一度調査しており、その調査結果をまとめた最新の報告書が、『岐阜市版ブルーリスト2015』（以下、岐阜市版ブルーリスト）である（岐阜市 2015）。この岐阜市版ブルーリストには、調査時点の岐阜市全域の外来生物の分布状況が示されているが、本研究が注目する学習者にとって身近な場所に外来植物が生育しているかを特定することができなかった。そこで、本研究では学習者にとって身近な場所において外来植物を対象とした植生調査を実施することにした。

まず、植生調査を実施する学習者にとって身近な場所の検討から行った。その結果、多くの学習者が総じて身近な場所は学校なのではないかと考え、植生調査は学校の校庭を中心とする学校の敷地内と、子どもたちが登下校などで目にする可能性が高い学校の敷地の周囲（以下、学校周り）とした。

次に、植生調査を実施する調査校を検討し、岐阜市内にある市立小学校全校を対象に実施することにした。調査対象を小学校にした理由は、岐阜市内の多くの中学校では、複数の小学校出身者が入学しているため、複数の小学校の植物相の比較を行うことにより、多様な視点から外来植物を扱うことができると考えたからである。

植生調査は、調査校の校庭を中心とする学校の敷地内及び学校周りに生育している植物の種類を調査し、その調査結果はその場で野帳に記録し、その日のうちに野帳の記録をもとに、各校で記録された植物をデータベースに入力した。調査時にその場で同定できなかった植物については採取して持ち帰り、文献等を用いて同定した。

### 2.2. 植生調査の実施

植生調査は、岐阜市内の市立小学校全46校を対象としたが、長良小学校が工事中のため敷地内に入ること

ができなかったため、45校にて実施した。

植生調査を行う小学校には、事前に調査協力の依頼を電話で行い、学校から承諾の得られた日時に植生調査を実施した。

調査は2019年5月13日から6月20日までの期間に行い、1校あたりの調査の所要時間は1時間から3時間であった。植生調査の実施日および調査校は、表1のとおりである。

表1 植生調査の実施日および調査校

調査日	調査校
5月13日	西郷, 方県
5月15日	木田, 常盤
5月17日	黒野, 網代, 則武
5月23日	茜部, 鶉
5月25日	城西, 鷺山, 梅林
5月26日	七郷, 岐阜
5月29日	明郷, 徹明さくら, 本荘
5月30日	三輪南, 三輪北, 岩野田北, 岩野田
6月1日	三里, 合渡, 鏡島, 市橋, 且格, 柳津, 加納, 加納西, 厚見
6月5日	白山
6月6日	島, 華陽
6月7日	早田
6月8日	日野
6月11日	長良東
6月13日	芥見, 藍川, 岩, 芥見東
6月14日	長森東, 長森南, 長森北, 長森西
6月20日	長良西

## 3. 植生調査の結果

### 3.1. 調査対象校における外来植物の生育状況

岐阜市内の市立小学校45校における植生調査の結果より、各調査校で記録された植物の種類総数（以下、植物総種数）、外来植物の種類数（以下、外来植物種数）、記録された植物総種数における外来植物種数が占める割合（以下、外来植物割合）を明らかにした。1校あたりで記録された植物総種数の平均は19.5種 ( $SD=5.3$ )、外来植物種数の平均は11.8種 ( $SD=3.4$ )、外来植物割合の平均は60.8%であった。

表2は、調査校ごとの植生調査の結果を、外来植物割合が大きい学校から順に示したものである。表2より、植生調査を行なった45校すべてで外来植物が生育しており、外来植物の種類が最も多く記録されたのが岐阜市の北端に位置する岩野田小学校の21種、外来植物割合が最も高かったのは岩野田北小学校の85.0%であった。

以上より、調査対象校45校すべてにおいて、学校の敷地内もしくは学校周りに外来植物が生育しているこ

表2 岐阜市の市立小学校植生調査の結果(N=45)

学校名	植物総種数	外来植物種数	外来植物割合
1 岩野田北	20	17	85.0%
2 加納	18	15	83.3%
3 加納西	15	12	80.0%
4 華陽	17	13	76.5%
5 長森南	15	11	73.3%
6 且格	15	11	73.3%
7 梅林	15	11	73.3%
8 七郷	18	13	72.2%
9 厚見	17	12	70.6%
10 日野	13	9	69.2%
11 柳津	16	11	68.8%
12 藍川	18	12	66.7%
13 城西	12	8	66.7%
14 鏡島	20	13	65.0%
15 岐阜	17	11	64.7%
16 岩野田	33	21	63.6%
17 徹明さくら	30	19	63.3%
18 三輪南	24	15	62.5%
19 長良東	13	8	61.5%
20 白山	26	16	61.5%
21 岩	23	14	60.9%
22 早田	27	16	59.3%
23 芥見東	17	10	58.8%
24 長森西	17	10	58.8%
25 三里	12	7	58.3%
26 網代	26	15	57.7%
27 長森東	21	12	57.1%
28 市橋	21	12	57.1%
29 三輪北	28	16	57.1%
30 西郷	23	13	56.5%
31 芥見	16	9	56.3%
32 木田	25	14	56.0%
33 黒野	25	14	56.0%
34 本荘	22	12	54.5%
35 島	13	7	53.8%
36 合渡	15	8	53.3%
37 長森北	23	12	52.2%
38 鶉	23	12	52.2%
39 則武	16	8	50.0%
40 茜部	20	10	50.0%
41 方県	28	14	50.0%
42 明郷	19	9	47.4%
43 鷺山	20	9	45.0%
44 常盤	9	4	44.4%
45 長良西	15	5	33.3%

とを確認することができた。

### 3.2. 行政地区から見た外来植物の生育状況

表2より、外来植物割合が50%を下回っていた学校は、長良西小学校(33.3%)、常盤小学校(44.4%)、鷺山小学校(45.0%)、明郷小学校(47.4%)の4校のみであった。これらの4校に隣接する小学校である梅

林小学校、華陽小学校、厚見小学校、長森南小学校の外来植物割合を見てみると、総じて70%を超えており、隣接する学校であっても外来植物の生育状況は大きく異なっていることが明らかになった。隣接する地域間は、交通量や人口、地形などの地理的な事情が似ていると考えられるため、外来植物割合が50%を下回っていた学校の隣接校の外来植物割合が大幅に異なるのは、上記の対象校間の特有の傾向なのか、それとも岐阜市内の多くの小学校間で見られる傾向なのかを検討する必要があると考えた。そこで、学校間の外来植物の生育状況の違いについて検討するために、岐阜市の行政地区(コミュニセンタースブロック)ごとに学校間の外来植物の生育状況の違いを確認することにした。岐阜市のコミュニセンタースブロックは次の9ブロックに分かれている。

- Aブロック：網代，方県，西郷，黒野，七郷，木田，合渡（計7小学校）
- Bブロック：岩野田北，岩野田，常盤，鷺山，長良西，長良，長良東（計7小学校）
- Cブロック：三輪北，三輪南，藍川（計3小学校）
- Dブロック：則武，城西，早田，島（計4小学校）
- Eブロック：鏡島，本荘，市橋，三里，鶉，且格，柳津（計7小学校）
- Fブロック：岐阜，明郷，梅林，徹明さくら，白山，華陽（計6小学校）
- Gブロック：加納西，加納，厚見，茜部（計4小学校）
- Hブロック：日野，長森西，長森北，長森東，長森南（計5小学校）
- Iブロック：芥見東，芥見，岩（計3小学校）

図1は、調査校の外来植物割合を、80%以上90%以下、70%以上80%未満、60%以上70%未満、50%以上60%未満、50%未満の5つに区分し、それぞれの調査校がどの区分に該当するかを示した分布図である。図1中のアルファベットは上述したコミュニティブロック名であり、太線で各コミュニティブロックの境界を示した。

図1より、ブロック内の小学校における外来植物割合の違いを見た時に特徴的な傾向を示しているのがBブロックである。Bブロックはその東側と西側にある小学校間で顕著な違いが見られた。すなわち、Bブロックの東側にある小学校は外来植物割合が70%以上80%未満、Bブロックの西側にある小学校は50%未満であり、両エリアの外来植物割合は2区分違っていた。特に、

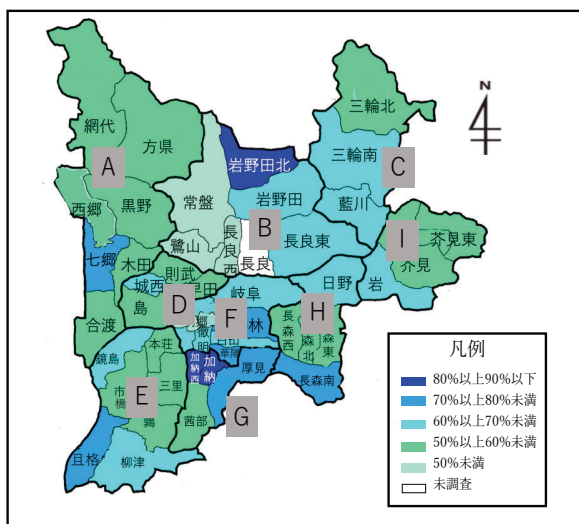


図1 岐阜市における外来植物の分布状況

岩野田北小の外来植物割合は80%以上であり、50%未満グループ（常盤、鷺山、長良西）と比べると4区分、60%以上70%未満グループ（岩野田、長良東）でも2区分の違いが見られた。同様に、同一ブロック内で外来植物割合が2区分以上異なる事例を見てみると、Aブロックでは七郷小とその他の小学校で2区分の違いが見られた。Eブロックは3つのグループに分かれており、そのうちの70%以上80%未満の且格小と50%以上60%未満グループ4校（本荘、市橋、三里、鶉）の間で2区分の違いが見られた。Fブロックでは、50%未満の明郷小と70%以上80%未満グループ（梅林、華陽）が3区分、60%以上70%未満グループ（岐阜、徹明さくら、白山）とは2区分の違いが見られた。Gブロックは、50%以上60%未満の茜部小と80%以上グループ（加納、加納西）で3区分、70%以上80%未満の厚見小とでは2区分の違いが見られた。

以上より、同一ブロックの小学校間において2区分以上の外来植物割合の違いが見られたのは、Aブロック、Bブロック、Eブロック、Fブロック、Gブロックの計5ブロックであり、岐阜市全体でみると西側に位置するブロック内において学校間の外来植物割合に差が生じていることが明らかになった。

### 3.3. 外来植物ごとに見た分布状況

次に、岐阜市の市立小学校の敷地内および学校周りで記録された外来植物について見ていく。

表3は、2校以上において記録された外来植物について、その種名と記録された学校数、外来種カテゴリーを、記録された学校数の多い順に示したものである。外来種カテゴリーは、「岐阜市版ブルーリスト」において採用されている外来植物の分布の度合いに基づくカテゴリー定義である侵入ランクA～Cのいずれに該

当する植物であるかを示した。侵入ランクの定義は、侵入ランクAが「市内に広範囲に分布・定着しているもの」、侵入ランクBが「市内の分布は局所的であるもの」、侵入ランクCが「市内への侵入は初期段階もしくは未定着のもの」である（岐阜市 2015）。なお、1校でしか見られなかった植物を表3のリストから除外した理由は、その多くが園芸種であったからである。

表3より、記録された学校数が2校以上10校未満は17種、10校以上20校未満が6種、20校以上30校未満が6種、30校以上が6種であった。この中で最も多くの学校で記録されたものは、37校で記録された北米原産のアメリカフウロであり、次いでヨーロッパ原産のシロツメクサが36校、ヨーロッパ原産のセイヨウタンポポが32校で確認された。

表3の外来種カテゴリーでは、その植物が2015年版の「岐阜市版ブルーリスト」においてどの侵入ランクで評価されたかを示しており、この情報を手がかりにして、各外来植物の分布度合いの変化を知ることができる。調査校の半数以上（24校以上）で確認された外来植物は、表3のアメリカフウロ（37校）からコメツブツメクサ（24校）までの計11種である。この11種の外来種カテゴリーを見てみると、侵入ランクAが4種、侵入ランクBが6種、侵入ランクCが1種であった。ここで注目すべきは侵入ランクCの評価を受けているコメツブツメクサである。侵入ランクCは「市内への侵入は初期段階もしくは未定着のもの」であり、およそ5年間でその分布度合いは高まったと考えられる。同様に、市内の分布は局所的であると評価された侵入ランクBのアメリカフウロは本調査では37校（82.2%）で確認されており、その分布度合いは高まったと言える。この他、侵入ランクBの評価を受けているキキョウソウ、ウラボシチチコグサ、チチコグサモドキ、オランダミナグサ、ニワゼキショウもアメリカフウロ同様、分布度合いが高まった外来植物であると考えられる。一方、調査校の半数未満（20校以下）で確認された外来植物24種について見てみると、侵入ランクAが2種、侵入ランクBが13種、侵入ランクCが9種であった。ここで注目すべきは侵入ランクAの評価を受けているアレチハナガサが3校、オオキンケイギクが2校のみで確認された点である。これらの植物は、2015年度版の岐阜市版ブルーリストでは市内に広範囲に分布・定着している侵入ランクAで評価されたが、本調査では数校でしか記録されておらず、その分布度合いは明らかに小さくなっている。生態系被害防止外来種リストによると、アレチハナガサは総合対策外来種、オオキンケイギク

表3 2校以上の学校で記録された外来植物

和名	学名	学校数	外来種カテゴリー
アメリカフウロ	<i>Geranium carolinianum</i>	37	侵入ランクB
シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>	36	侵入ランクA
セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>	32	侵入ランクA
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	31	侵入ランクA
キキョウソウ	<i>Triodanis perfoliate</i>	30	侵入ランクB
ウラジロチチコグサ	<i>Gamochaeta coarctata</i>	30	侵入ランクB
チチコグサモドキ	<i>Gamochaeta pensylvanicum</i>	29	侵入ランクB
オランダミミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i>	28	侵入ランクB
オッタチカタバミ	<i>Oxalis dilleniid</i>	27	侵入ランクA
ニワゼキショウ	<i>Sisyrinchium rosulatum</i>	26	侵入ランクB
コメツブツメクサ	<i>Trifolium dubium</i>	24	侵入ランクC
マメグンバイナズナ	<i>Lepidium virginicum</i>	20	侵入ランクB
ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus L.</i>	18	侵入ランクB
ムラサキカタバミ	<i>Oxalis debilis Kunth subsp. Corymbosa</i>	18	侵入ランクC
ブタナ	<i>Hypochaeris radicata</i>	17	侵入ランクC
コマツヨイグサ	<i>Oenothera laciniata</i>	12	侵入ランクB
ツルマンネングサ	<i>Sedum sarmentosum</i>	12	侵入ランクB
オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i>	10	侵入ランクB
ユウゲシヨウ	<i>Oenothera rosas</i>	8	侵入ランクB
アメリカイヌホオズキ	<i>Solanum ptychanthum</i>	7	侵入ランクB
オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i>	6	侵入ランクB
コバンソウ	<i>Briza maxima L.</i>	5	侵入ランクC
マツバウンラン	<i>Nuttallanthus canadensis</i>	5	侵入ランクB
タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i>	4	侵入ランクB
ヒメコバンソウ	<i>Briza minor</i>	4	侵入ランクB
アレチハナガサ	<i>Verbena brasiliensis</i>	3	侵入ランクA
オカタイトゴメ	<i>Sedum oryzifolium var. pumilum</i>	3	侵入ランクC
ナガミヒナゲシ	<i>Papaver dubium</i>	3	侵入ランクC
ノボロギク	<i>Senecio vulgaris</i>	3	侵入ランクC
ヒルザキツキミソウ	<i>Oenothera speciose</i>	3	侵入ランクC
ムシトリナデシコ	<i>Silene armeria</i>	3	侵入ランクC
コハコベ	<i>Stellaria media</i>	2	侵入ランクB
メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>	2	侵入ランクB
ヤグルマギク	<i>Centaurea cyanus</i>	2	侵入ランクC
オオキンケイギク	<i>Coreopsis lanceolata</i>	2	侵入ランクA

は緊急対策外来種にそれぞれ指定されているため、表3の結果とあわせて考えると、おそらくこの5年間で駆除活動が行われたと推測できる。このように、植生調査の結果と自治体等が公表している過去の調査結果を比較することで、外来植物の生育状況を時間的な変化から検討することができた。

図2は、調査校45校のうち、半数以上の学校で記録された外来植物ごとに、その外来植物が記録された小学校のあるエリアを灰色で塗りつぶし、その外来植物の分布状況を示したものである。

図2の外来植物ごとの分布状況を見ると、隣接する小学校間では生育している外来植物が類似する傾向が

見られた。例えば、記録された小学校数が最も多いアメリカフウロや2番目に多く記録されたシロツメクサは、ともにBブロックの西側の小学校では見られなかった。

### 3.4. 本調査で初めて生育が確認された外来植物

本調査では、2015年に作成された「岐阜市版ブルーリスト」では生育報告のなかった外来植物が確認された地域があった。ここでは生育が記録された学校数が多かった上位15種に注目し、外来植物ごとに本調査で初めて生育が確認された小学校がどのくらいあるかを見ていく。

図3の色が塗りつぶされたエリアは、「岐阜市版ブル



図2 外来植物ごとの分布状況

ーリスト」ではその外来植物の生育が確認されていない地域にある小学校において本調査ではその生育が確認されたことを表している。

図3より、2015年版の岐阜市ブルーリストでは生育が確認されず、本調査により生育が初めて確認された学校数が多かった植物は、アメリカフウロの26校、ついでチチヨグサモドキの25校、コメツブツメクサの19校の順であった。図3と図2を比較すると、外来植物ごとの分布の広がりを確認することができる。例えば、本調査で初めて生育が確認された学校数が最も多かったアメリカフウロを見ると、図2では塗りつぶされているが、図3では塗りつぶされていないエリアが、2015年版の岐阜市ブルーリストのみでアメリカフウロの生育が確認されたエリアであり、岐阜市の端にあるエリアのみで分布していたことがわかる。これがおおよそ5年で市内のほとんどのエリアで確認できるようになったことが図3と図2の比較から明らかになった。

#### 4. 教材としての外来植物の検討

以上の植生調査の結果より、外来植物は調査校全てでその生育が確認された。よって、外来植物は学習者にとって身近な自然環境で観察することができる教材であると言える。

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編では、外来種問題に関わる内容を扱っている単元「自然と人間」の学習活動として「過去の記録から自然環境の時間的な変化を考察させたり、身近な自然環境を他の地域と比較して、より広い地域における自然環境に

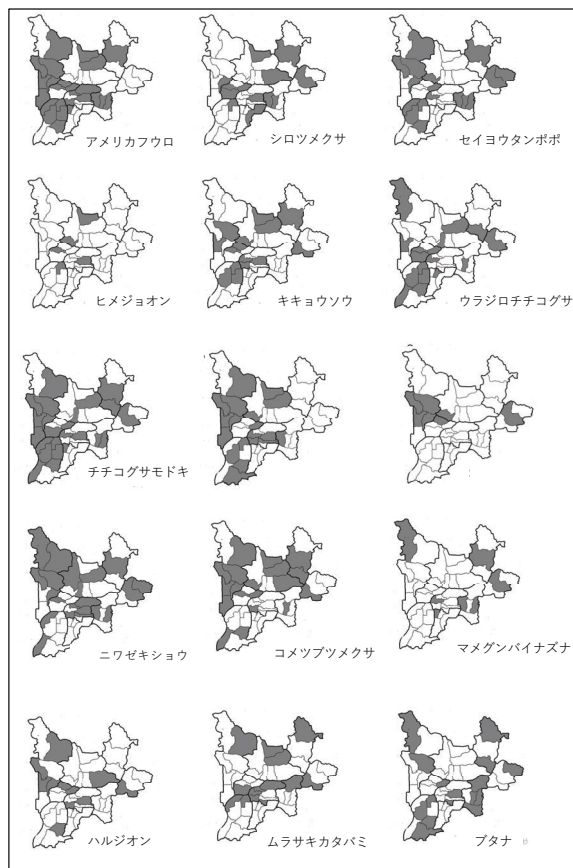


図3 外来植物別の本調査で初めて確認された地域

ついて考察させたりすること」が求められている（文部科学省 2017）。この単元「自然と人間」で求められている学習活動が外来植物を教材として実施することができれば、外来植物が教材として有用であると考えることができる。

そこで、単元「自然と人間」で求められている学習活動の要素である「時間的な変化（経年変化）」、「身近な地域の実態把握」、「他地域との比較」を、外来植物を教材として学習することができるかを検討することで、外来植物が教材として有用であるかを確認する。すなわち、外来植物が（1）時間的な変化に気づかせることができる教材、（2）身近な地域の実態を把握できる教材、（3）他地域との比較ができる教材、の3点を満たす教材であるかを、本研究で行った植生調査の結果をもとに検討する。

##### (1) 時間的な変化に気づかせることができる教材

外来植物を教材として「時間的な変化」に着目した学習活動を行うためには、外来植物の時間的な変化を中学生が理解しやすい形で提示する必要がある。

本研究では、外来植物が時間的な変化に気づかせることができる教材であることを次の2点から確認した。1点目は、植生調査において確認された外来植物が「岐阜市版ブルーリスト」の侵入ランクでどのように評価

されていたかを表3の外来種カテゴリーにて示し、これにより侵入ランクCの評価を受けていたコマツブツメクサは本調査では24校(53.3%)、侵入ランクBの評価を受けていたアメリカフウロに至っては本調査では37校(82.2%)で確認されており、およそ5年間で分布が拡大した外来植物があることを示した。2点目としては、本調査では、岐阜市版ブルーリストで生育が確認されていない地域にある小学校において、新たに確認された外来植物があることを明らかにした(図3)。これも時間経過とともに新たな外来植物が移入していることに気づかせるデータとなっている。

以上のように、過去の記録と現在の調査結果を比較することで、岐阜市における外来植物の分布が時間経過とともに変化にしていることに気づかせることを可能とした。上記2点より、外来植物は「時間的な変化」に気づかせる教材となることが明らかになった。

### (2) 身近な地域の実態を把握できる教材

次に、外来植物を教材にして身近な地域の実態を把握することができるかについて検討する。

植生調査の結果から、調査校別に記録された外来植物種数とその割合を示した表2や、その各調査校の外来植物割合をもとに岐阜市における外来植物の分布状況を示した図1から、全ての調査校において外来植物が生育していることが確認でき、岐阜市内で分布が拡大している外来植物の種を視覚的に確認することができた。例えば、図1では学校名が記載されていることにより、学習者は出身小学校と近隣の小学校の外来植物の分布状況を容易に比較することができる。

図1のような分布図を用いることで、学習者にとっての身近な地域、すなわち小学校区、中学校区、行政地区、そして市全体における外来植物の分布状況を確認することができ、そこから身近な自然環境について考えることが可能になる。よって、外来植物は身近な地域の実態を考える教材として適していると考えられる。

### (3) 他地域との比較ができる教材

図1では、コミュニティブロックごとに外来植物割合が異なっていたこと、中心市街地に向かって外来植物の割合が高くなる傾向が見られたことなどから、他地域との比較を通して、岐阜市における外来植物の分布特性を理解することが可能であることを示している。

植生調査の結果を図1や図2のような分布図で表わしたり、表2のように調査校ごとに外来植物割合を表したりすることで、学校間・地域間の比較を容易にすることができる。

以上より、外来植物は他地域との比較を行う教材として用いることが可能であると言える。

### (4) 中学校理科教材としての外来植物の活用

以上より、5月中旬から6月下旬にかけて観察できる外来植物は、中学校理科の学習指導要領解説で示された単元「自然と人間」の学習活動を行う教材として条件を満たしていることが明らかとなり、教材として有用であることが確認できた。

最後に、秋期に観察可能な外来植物も春期から夏期に観察可能な外来植物同様、教材として用いることが可能かを確認した。植生調査は、2.1.に示した春期および夏期の外来植物の植生調査と同じ方法で行った。

表4は、2019年10月10日から10月14日にかけて植生調査を行った1校目の黒野小学校の調査結果である。

表4 黒野小学校で確認された外来植物と状態

和名(学名)	状態
エノコログサ ( <i>Setaria viridis</i> )	花
ヒメムカシヨモギ( <i>Erigeron canadensis</i> )	種子
セイタカアワダチソウ( <i>Solidago canadensis</i> )	花
メリケンカルカヤ( <i>Andropogon virginicus</i> )	花
コセンダングサ( <i>Bidens pilosa</i> )	蕾
アレチヌスビトハギ( <i>Desmodium paniculatum</i> )	種子
コニシキソウ( <i>Chamaesyce maculata</i> )	花
スズメノカタビラ( <i>Poa annua</i> )	花
メヒシバ( <i>Digitaria ciliaris</i> )	花

表4より、植生調査で確認された外来植物は、花期が終わりつつあるもの、花弁がないもの、エノコログサ、メリケンカルカヤ、スズメノカタビラといったイネ科の植物であった。形態が似ているものが多いイネ科の植物や、花弁が無い植物の同定は、中学生にとって容易ではない。これに関しては、植物に関する専門知識のない教員も同様であると考えられる。よって、秋期の外来植物を教材に用いた学習活動は難しいと判断した。

以上の結果から、外来植物を教材として用いる場合には、中学生でも同定しやすい春期もしくは夏期に確認できる外来植物が適していると考えられる。

## 6. おわりに

本研究では、中学校理科において外来種問題に関する教育を行うにあたり、外来植物が教材として有用であるかを次の2点より検討した。すなわち、(1)外来植物が学習者にとって身近なものであるか、(2)学習指導要領に示されている学習活動が外来植物を教材として

実施できるか、である。

植生調査の結果、検討事項(1)については、調査校すべてで外来植物を確認することができ、外来植物は学習者にとって身近な教材であることを確認することができた。検討事項(2)では、中学校学習指導要領理科編において示されている学習活動が外来植物を教材として行うことができるかを確認するため、学習者にとって身近な地域における自然環境の状態やその時間的変化、また他地域との違いに気づかせることができるかを、植生調査の結果より検討した。その結果、外来植物は全ての条件を満たしていることが確認され、中学校理科において外来種問題を教える際に用いる教材として有用であると言える。ただし、教材として用いることができる外来植物は、春期および夏期に観察できるもののみである。

最後に、本研究の限界と課題について述べる。本研究では岐阜市という限定されたエリアにおける植生調査の結果より、外来植物が中学校理科教材として有用であるかを検討したが、岐阜県内の他の市町村においても外来植物が教材として有用であるかまでは明らかにすることができなかった。上述したとおり、一校あたりの植生調査の時間は1時間から3時間かかるため、45校の調査が本研究における限界であった。

今後の課題は、中学校理科の単元「自然と人間」において外来植物を教材として使用した時に、それが有用であるかを実証的に明らかにすることである。

## 付記

本稿は、令和2年度岐阜大学大学院教育学研究科修士論文『外来種問題を題材とした中学校理科教育カリキュラムの開発』（島部日向子著）の第2章を再編し、加筆修正したものである。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、植生調査に協力して下さった学校関係者の皆様に、この場を借りてお礼申し上げます。

## 参考文献

- 岐阜市 (2015) 岐阜市の注目すべき生きものたち—岐阜市版レッドリスト・ブルーリスト 2015—, <https://www.city.gifu.lg.jp/23450.htm> (2019.7.15参照)
- IUCN SSC Invasive Species Specialist Group (2000) IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity

Loss Caused by Alien Invasive Species.

<https://portals.iucn.org/library/node/12673> (2020.12.6参照)

環境省 (2012) 我が国の絶滅のおそれのある野生生物の保全に関する点検とりまとめ報告書. <https://www.env.go.jp/nature/yasei/tenken.html> (2021.1.20参照)

文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領 (平成20年度告示) 解説理科編. [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm) (2019.12.1参照)

文部科学省 (2017) 中学校学習指導要領 (平成29年度告示) 解説理科編. [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm) (2019.7.15参照)

文部科学省 (2020) GIGAスクール構想の実現へ. [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/other/index\\_0001111.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_0001111.htm) (2021.1.25参照)

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とその評価—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報告, 32 (1) : 25-28.

山野井貴浩, 佐藤千晴, 古屋康則, 大槻朝 (2015) ゲンジボタルの国内外来種問題を通して生物多様性の保全について考える授業の開発. 環境教育, 25 (3) : 375-385.