

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：32514

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01048

研究課題名(和文) 就学前・初等・中等教育を視野に入れた生物多様性保全についての普及教育に関する研究

研究課題名(英文) A study of biodiversity conservation education for pre-school and elementary school children and lower secondary school students

研究代表者

加藤 美由紀 (KATO, Miyuki)

川村学園女子大学・教育学部・准教授

研究者番号：70706829

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：生物多様性保全の学習内容を調査した結果、日本の小学校理科教科書には、生物多様性保全の用語は見られないが、種の多様性を中心とした生物多様性の概念と、身近な自然の中での生物多様性保全の事例が示されていた。豪州ビクトリア州の小学校では、校内の湿地を生かした生物の観察と表現活動を通して、生物多様保全を身の回りの問題として捉える学習が行われていた。と身の回りの植生調査結果を踏まえ、小学校低学年までの紙芝居とパンフレット等による表現活動、中学年の植物の写真図鑑作製、中学校の植生調査導入について検討し、逸出した外国産の植物を用いた接続性ある教材を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

子どもたちの身の回りの環境問題の中で、外来植物についての認識は高くなく、生物多様性保全についての学びは、小学校低学年には難しいと考えられていた。本研究では、身の回りの植生調査をもとに、地域の自然に分布を広げる外国産の園芸植物を題材とした紙芝居や子ども向けのパンフレットによる普及教育活動を行い、低学年児童に対する学びの可能性を示した。また、観察の目を養う植物図鑑の作製、中学校理科での方形枠を用いた植生調査の導入を検討し、外来植物を身の回りの生物多様性保全の問題として継続して考えていく教材を開発した。

研究成果の概要(英文)：This study examined biodiversity conservation education. 1. Japanese elementary school science textbooks did not include any biodiversity conservation terms, but covered biodiversity concepts by focusing on species diversity, and the examples of activities to conserve the local natural environment. 2. An elementary school class in Australia undertook observations of organisms in a wetland on the school premises and associated expression activities, through which the children recognized biodiversity conservation as a personal responsibility. Based on these results and a survey of plants in our surroundings, we proposed continuous education materials and activities focusing on naturalized exotic plants: storytelling picture cards and brochures for expression activities for lower grades of elementary school, a pictorial guide to plants for intermediate grades of elementary school, and vegetation surveys for lower secondary school students.

研究分野：環境教育学

キーワード：生物多様性保全 都市の自然 小学校 中学校 普及教育活動 理科 生活科 オーストラリア

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

1995年生物多様性国家戦略の策定を皮切りに、2002年、2007年、2010年に続き、生物多様性国家戦略2012-2020（環境省 2012）が策定されているが、学校教育に関しては生物多様性保全について学習する内容に触れている頁は少ない。しかし、平成20年に生物多様性基本法が制定されたことを1つの節目として、平成21年高等学校学習指導要領に準拠した生物基礎及び生物の教科書の「生物多様性とその保全」に関する学習内容は充実の方向にある。高等学校教科書の記載内容に比べて、中学校での生物多様性保全に関する学習内容は、外来種に対する問題意識を啓発しているものの、小学校での生物多様性保全に関する教科書の記載内容については調査されていないことが研究当初の背景としてあった。また、オーストラリアの科学教科書の生態分野の分析やメルボルン博物館で展示内容を視察したところ、日本の中学校と比較して早期から生態系の学習に関する実習を取り入れているため、日本においても中学校の生物多様性保全に関する学習内容や教材を検討する必要があると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、小学校及び中学校の生物多様性とその保全に関する学習内容を調査し、教材を作成するとともに、身近な自然に接する機会の多い小学校入学以前の未就学児と保護者、小学校低学年に対して、外来種についてのパンフレット等による普及教育活動を行うことにより、就学前・初等教育・中等教育の学習内容の特色を踏まえた、かつ各学校段階の接続性を意識した生物多様性保全教育を提案するのが目的である。

3. 研究の方法

小中学校の生物多様性保全の学習内容の分析と教材作成、普及教育活動の実践から、生物多様性保全教育の内容を検討した。なお、子どもたちの身の回りの生物多様性保全の問題として、外国産の園芸植物の野生化に注目して、身の回りの雑草について調査した結果を教材作成に反映させた。

（1）小中学校の生物多様性保全に関する教材開発を行うための基礎調査

小中学生の教材を検討するための基礎調査として、身の回りの雑草について1m×1mのコドラート内の植物の種名と植被率を1年を通して記録し、各植物の写真を撮影した。

（2）生物多様性保全の学習内容分析と教材作成、普及教育活動の実施

小学校での生物多様性とその保全についての学習内容の分析は次の方法で行った。平成元年度版10年度版20年度版の小学校理科教科書について、米国保全生物学会保全教育委員会の保全リテラシーのためのガイドライン（Trombulak et al. 2004）の概念と対策の各9項目との対応を分析し、学習内容について現状を得た。教材作成と普及教育活動の実施については、種の多様性を認識する教材として、(1)の調査結果をもとに身の回りの植物図鑑を作成し、教職志望学生に対する意識調査を行い、課題を検討した。検討した結果を加味し、小学生に身の回りの植物図鑑を用いた実践を行い、意識調査により、教材の効果と学習内容を検証した。また、身の回りの外来植物の写真を用いた子供向けのパンフレットを作成・配布するとともに、パンフレットをもとにした紙芝居を作成・実施し、その効果について意識調査を行い、現状と課題を分析した。就学前の子どもたちに向けては、子どもたちの身近な生きものを検討した結果を加えたパンフレットを作成した。

中学校での生物多様性とその保全について学習内容については、平成20年度版理科第2分野の生物多様性保全に関する実習内容を分析し、(1)の調査結果をもとに植生調査の教材を作成した。作成した教材を用いて中学校で実践を行い、その学習効果について意識調査を行い、教材と

学習内容について検討した。

(3) オーストラリアの生物多様性保全に関する学習内容の分析

中等教育科学の教科書に、生物多様性保全に関する学習内容の記載のあるオーストラリアビクトリア州のカリキュラムと教科書の学習内容の分析と、小中学校の視察及び理科教員に対するインタビュー、博物館の生物多様性保全に関する展示の分析を行い、日本の生物多様性保全教育に対する示唆を得る内容を抽出した。

4. 研究成果

(1) 小学生に対する生物多様性保全に関する学習内容、教材、普及教育活動

① 小学校理科教科書に見られる生物多様性保全の学習内容

平成 29 年に告示された小学校学習指導要領（文部科学省 2017）の第 4 節理科には、生物多様性とその保全に関する内容の記載は見られなかった。しかし、生物多様性という用語が記載されていなくても、生物多様性の概念とその保全の方法について記載されている場合があることが考えられる。米国保全生物学会保全教育委員会の保全リテラシーのためのガイドラインの項目（Trombulak et al. 2004）と小学校理科教科書との対応を分析したところ、生物多様性の概念については、種の多様性、生態系の多様性、遺伝子の多様性のうち、種の多様性の学習に加え、食う食われるの生き物どうしの関係性が記載されており、中学生で学習する生態系の概念への接続性が見られた。また、生物多様性の保全に関しては、自然環境を保全する事例などが示され、児童がどのように行動すると、生物多様性を保全することにつながるかが示されていた。

② 身近な植物の観察と ICT の活用の適切性

教材作成を考える上で ICT の活用について検討した。小学校教員志望学生に、「身近な自然の観察」の単元の 2017 年度の学習の中で、校内の植物を撮影した写真と調べた特徴をリンクさせ、共有する授業を実施したところ、情報共有できることに意義を見いだした学生の意見も得られた一方で、身近にその環境があれば ICT を活用する内容にはあてはまらず、植物の観察など本来の内容を ICT を活用せずにしっかりとやること、ICT を活用して協働型の話し合いを共有することを教師が企画し、子どもたちが個々に持っているばらばらの知識をつなぎ合わせる作業を行うところまで進める必要があるという意見が得られた。このことから、ICT を活用する教材と活用せずに行う教材を検討する必要があることが示唆された。

③ 小学校理科 多様性の学びにつながる教材 「校内の植物図鑑」

小学校理科の新学習指導要領における「生命」を柱とする領域の内容は、多様性共通性の特徴である。このうち、多様性の視点に注目すると、様々な環境に適応して生息する生物を、野外に出て観察する小学校での多様性の学びは重要である。小学校 4 年「季節と生物」において、暖かい季節には植物の成長が盛んになるという成長の共通性に加えて、季節ごとに作製する校内の植物図鑑により、種の多様性の認識を育成する指導を提案した。

④ 小学校生活科 園芸植物と野外の植物の違いを教える必要性

小学生の身の回りにも園芸植物が野生化している事例があることを題材に子ども向けのパンフレットと紙芝居を作成し、身の回りの生物多様性を保全することについて考える普及教育活動を児童館で行った。アンケート調査の結果、外国産の昆虫やアライグマの事例よりも、外来植物が日本の生きものに影響を与えるという内容が児童には分かりにくい、在来の植物と虫に影響を与える可能性を回答した児童もおり、説明のしかたに工夫が必要であるが、低学年中学年の児童に、飼育栽培している身の回りの外国産の生物が野生化すると生物多様性に影響を与えることを普及していく必要性を示した。関連して、野菜やアサガオを育てる生活科において、人

間が管理している園芸植物と野外の植物の違いを教える必要性を提案した。



図1 河原や道ばたで野生化している外国産の園芸植物の写真を用いたパンフレット

⑤身のまわりの生物多様性保全についての普及教育活動

観賞用等で外国から導入された植物が、市内の道端や河原などに生育している写真と④のパンフレットを用いて、環境月間に市が主催しているエコまつりに参加し、子どもの頃に自然を触れ合う体験の重要性や身の回りに生育している外来植物について市民の方と意見交換し、小学校生活科の自然についての学びの中にも外来生物の別を意識する内容について検討する示唆を得た。また、①の小学校理科教科書の内容と、幼稚園やこども園で飼育されることもあるメダカの内容を加え、メダカとカダヤシの違いから捉える身の回りの生物多様性保全に関するパンフレットを作成した。

(2) 中学生に対する生物多様性保全の教材

①中学校理科第2分野 植生調査実習の教材化

小学校での「昆虫と植物」「季節と生物」などの観察を主とした多様性の学びと、高校生物での植生調査実習による生態系の学習の間をつなぐ教材として、従来植生調査実習を行っていない中学校理科において、植生調査の導入を提案した。中学3年の最終章である「自然と人間」の章は身の回りの植物の少ない冬の時期での学習であるが、多年草の萌芽や越年草や一年草の発芽について、種数ではなく植被率による帰化率の方が中学生には分かりやすいことを報告し、身の回りにも外来植物が生育していること、その中には園芸植物として外国から導入した植物が野生化していることを示し、中学生が外来植物の問題を考える機会を与える教材を作成した。

②都市の中に残された半自然草原としての刈取草地

前項の植生調査の教材化に適した単層の植物群落として、刈り取り法面の植生を取り上げた。都市の中の刈り取り法面には里草地の在来種が残存していることが多いので、その保全上の意義について述べた。一方、都市の土地利用の稠密化に伴って、刈り取り法面が危機的な状態にあることを事例をあげて示した。植生調査の教材化は外来種だけでなく、保全すべき種の調査にも有用であることを示した。

(3) オーストラリア ビクトリア州の生物多様性保全の学習内容

“Australia’s Biodiversity Conservation Strategy 2010-2020: Consultation Draft” (NBSRTG 2009)には、すべての小学生に生物多様性とその恩恵について教えることが記載されている。児童生徒に対する生物多様性保全の学習を調査するために、ビクトリア州の小学校を訪問し、学習内容を分析した。ビクトリア州の小学校の生命科学に関するカリキュラムの内容は、動植物の体のつくりやライフサイクルが中心であり、視察した小中一貫校でも、校内や地域の湿地に飛来する渡り鳥について種の多様性につながる学習と、渡り鳥をテーマとした表現活動を行っていた。これらのことは、地域の自然に愛着をもたせ、身近な生きものの特徴を知り、生物多様性保全につながる小学校低学年の学びとして示唆に富むものであった。

(4) 生物多様性保全に関する教材についての学校段階の接続性と展開

上記(1)(2)(3)の結果から、生物多様性保全に関する学習内容と教材について、各学校段階と教科等の接続性を検討した。子どもたちが生物多様性とその保全について、自分たちの身の回りの問題として捉えることが重要であると考え、多摩川周辺の地域の植物をもとにした教材を作成し、小学生や中学生に対する実践を行った。地域の自然に分布を広げる外国産の園芸植物を題材とした紙芝居やパンフレットを用いた普及教育活動の実践、その実践から得た小学校生活科での自然についての学びの内容を検討し、園芸植物は人工環境で管理して栽培することについて学びを加えることを提案した。このことは、生活科から理科への自然の捉え方の違いを意識しながら接続していく上で有用であると考えられる。小学校理科については実践場所の植物の写真を用いて作製した植物図鑑により、中学校理科については方形枠を用いた植生調査の導入により、外来植物を身の回りの生物多様性保全の問題として考える機会を与える学習内容を提案した。このことは、小学校理科での各季節の時点で植物の観察から、中学校理科での季節を通した植物の時間的な変化をたどる学習への接続性を意識した教材として有効であると考えられる。これらの子どもたちへの生物多様性保全の普及教育の内容は、都市の中の刈取り法面に残る里草地の在来種の保全や、舗装の割れ目やすき間、インターロッキングの目地などに生える植物との付き合い方へと展開される。

<引用文献>

環境省(2012)「生物多様性国家戦略2012-2020～豊かな自然共生社会の実現に向けたロードマップ～」<http://www.env.go.jp/press/files/jp/20763.pdf> (2020年6月5日確認)

National Biodiversity Strategy Review Task Group (2009) Australia's Biodiversity Conservation Strategy 2010-2020 : Consultation Draft

<http://www.environment.gov.au/system/files/pages/50e1085f-1ef9-4b25-8275-08808133c346/files/biodiversity-conservation-strategy2010-2020.pdf>

(2019年10月26日確認)

Trombulak, S. C., K. S. Omland, J. A. Robinson, J. J. Lusk, T. L. Fleischner, G. Blown, M. Domroese, (2004), Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology, *Conservation Biology*, 18(5), 1180-1190

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 加藤美由紀 倉本宣 | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 身のまわりの生物多様性保全についての普及活動 - こまエコまつりでの実践報告 - | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 子どもと自然学会誌 | 6. 最初と最後の頁 26-32 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 加藤美由紀 | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 地域の自然への気づきを育む渡り鳥の物語 - ビクトリア州の小学校を視察して - | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 川村学園女子大学教職センター年報 | 6. 最初と最後の頁 107-112 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 倉本宣 | 4. 巻 47 |
| 2. 論文標題 都市の中に残された半自然草原としての刈取り草地 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 グリーン・エージ | 6. 最初と最後の頁 29-31 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 加藤美由紀 倉本宣 | 4. 巻 31 |
| 2. 論文標題 小学校理科教科書に見られる生物多様性保全の学習内容 - 生物多様性の概念と保全の活動に着目して - | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 川村学園女子大学研究紀要 | 6. 最初と最後の頁 161-175 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 加藤美由紀 | 4. 巻 56 |
| 2. 論文標題 中学校理科における植生調査の教材化-外来植物について考える教材を目的として- | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 人間研究 | 6. 最初と最後の頁 49-60 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 加藤美由紀 倉本宣 | 4. 巻 29-1 |
| 2. 論文標題 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- | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 環境教育 | 6. 最初と最後の頁 27-32 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.5647/jsoee.29.1_27 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 加藤美由紀 | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 小学生の生命科学の学びについての事例報告 - ピクトリア州の小学校と博物館を視察して - | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 川村学園女子大学教職センター年報 | 6. 最初と最後の頁 31-37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 馬島洋 倉本宣 | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 動物園における大学生向けアクティブラーニング | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 動物観研究 | 6. 最初と最後の頁 19-26 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 倉本宣 | 4. 巻 45 |
| 2. 論文標題 人と環境(22)Pond dipping(ポンド・ディッピング) : 子どもたちと水辺の小動物 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 グリーン・エージ | 6. 最初と最後の頁 35-37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 加藤美由紀 | 4. 巻 54 |
| 2. 論文標題 校内の植物図鑑の作製とその活用についてー小学校における生物多様性保全の学習と指導に関連してー | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 人間研究 | 6. 最初と最後の頁 43 52 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) | 国際共著 - |

[学会発表] 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 1件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 加藤美由紀 |
| 2. 発表標題 生物多様性保全に関する教材作成について - 外来植物を考える教材を目的として - |
| 3. 学会等名 日本環境教育学会第30回年次大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 加藤美由紀・倉本宣 |
| 2. 発表標題 校内の植生調査の教材化について - 外来生物を考える教材を目的として - |
| 3. 学会等名 日本環境教育学会第29回年次大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Noboru Kuramoto |
| 2. 発表標題 Spreading of alien 'wild flowers' (Coreopsis spp.) in the Tama River basin |
| 3. 学会等名 BRITISH ECOLOGICAL SOCIETY Annual Meeting 2018 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 倉本宣・上小牧駿・新坂祥・三島らすな |
| 2. 発表標題 多摩川流域におけるオオキンケイギクとハルシャギクの分布について |
| 3. 学会等名 日本湿地学会2018年度大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 加藤美由紀 |
| 2. 発表標題 小学校理科教科書に見られる生物多様性保全教育 生物多様性の概念と保全方法に着目して |
| 3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 倉本宣・馬島洋 |
| 2. 発表標題 井の頭自然文化園の動物解説員による大学生に対する外来種問題教育 |
| 3. 学会等名 日本環境教育学会第28回年次大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

〔図書〕 計2件

| | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 倉本宣 編著 亀山章 監修 | 4. 発行年 2019年 |
| 2. 出版社 地人書館 | 5. 総ページ数 230 |
| 3. 書名 絶滅危惧種の生態工学 | |

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 倉本宣 著 和田まさ子 写真 | 4. 発行年 2020年 |
| 2. 出版社 野原の通信社 | 5. 総ページ数 36 |
| 3. 書名 くにたち すきまの植物 <2020年春> | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------------------|---|----------------------------------|----|
| 研究 分 担 者 | 倉本 宣 (Kuramoto Noboru) (60287886) | 明治大学・農学部・専任教授 (32682) | |
| 研究 協 力 者 | 御園生 真美 (Misonou Mami) | | |