

令和元年6月24日現在

機関番号：82302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01051

研究課題名(和文) 地方環境研究所の強みを活かした科学リテラシー教育モデルの構築と全国展開への挑戦

研究課題名(英文) Development and nationwide promotion of educational model to cultivate scientific literacy by using advantage of local government institutes for environment

研究代表者

齊藤 由倫 (Saitoh, Yoshinori)

群馬県衛生環境研究所・水環境・温泉研究センター 大気環境係・主任

研究者番号：30450373

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、科学データから環境問題を客観的かつ冷静な視点で理解するための環境教育の普及を目指し、全国60か所以上に存在する地方環境研究所(以下、地環研と言う)が行う環境教育の特徴を調べた。その特徴は、水環境、大気環境等に関する環境データを扱い、とくに地環研の設備を活かした化学分析や測定などの体験学習を伴う点と考えられた。その教育効果をはかるアンケート様式を開発し、実証実験を行ったところ、受講者の科学に対する自己効力感の向上と共に、情報探索スキルの向上が示唆された。環境問題に関する科学リテラシーの向上において、地環研は各地域の教育拠点になる潜在力をもつことが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の社会的意義は、一部の地環研がすでに環境問題に対する科学リテラシー教育を実践していた点を明らかにし、これを全国普及させるための課題を、各自治体の環境教育行動計画の中に見出した点である。学術的意義としては、地環研環境教育への活用だけにとどまらない、環境問題に関する科学リテラシーの変容をはかることのできる評価方法を開発した点であると考えている。

研究成果の概要(英文)：We have studied the features of environmental education (EE) by local government institutes for environment (LGIes) in Japan, with the aim of the spread of EE to understand environmental issues objectively from the view point of scientific data. LGIes' EE were considered to be characterized by handling environmental data on water environment, atmospheric environment, etc., and by hands-on learning with chemical analysis and measurement utilizing the facilities of LGIes. The result of questionnaire, we developed its format for evaluating the educational effects of LGIes' EE, showed the students' improvement of the self-efficacy towards science and the information search skills. Therefore, LGIes were expected to have the potential to be an educational base at local area for improving scientific literacy on environmental issues.

研究分野：環境教育

キーワード：環境教育 環境データ 科学リテラシー 体験学習 PISA 科学に対する自己効力感

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

環境問題についての議論は、時に個人の正義感や理想論からバイアスがかかり過熱しすぎることもある。しかし、社会全体の持続可能性を高めていくには、環境問題に関しても便益とリスクの視点から合理的な妥協点・解決策を見出していくことが重要である。我々は、それに必要な資質が文部科学省の定義する科学的リテラシー(「自然界及び人間の活動によっておこる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力」文部科学省の定義1)であり、これを養うことが今後の環境教育には必要であると考えている。

環境教育等促進法等の法制度の整備に伴い、日本各地では環境教育が盛んに行われるようになった。その多くは自然体験を中心としたもので、環境への親しみをもち、大切にしようとする心を育てる感性教育の側面を持っている。こうした教育は、特に低学年にとって環境への関心を喚起させる重要な導入教育の役割を担っている。一方で、より高次の学年向けに前述の科学的リテラシーを養うことを目的とした、すなわち、科学データから環境問題を客観的かつ冷静な視点で解釈するための環境教育は乏しいと言わざるを得ない。事実、先般の放射能をめぐる風評問題の発生は、社会全体としての科学的リテラシーの欠如を露呈し、その点をこれまでの教育では養えてこなかった可能性を示唆している。

全国60か所以上に存在する地方環境研究所(以下、地環研と言う)は、公害防止行政の歴史の中で誕生し、地域の公害・環境問題に関する科学的知見の提言に務めてきた。この地環研が持つ専門的な設備やノウハウ、また専門家としての人材等の『強み』は、現状の環境教育のニッチである科学リテラシー教育の拠点となるかもしれない。

### 2. 研究の目的

地環研の有機的な連携により、科学リテラシー教育を全国で一体的に進めていくことを目標に、理想的な教育モデルを提案し、かつその教育効果を対外的に示すための効果測定の方法を検討する。また、地環研環境教育を全国的に活発化させるにあたっての課題を抽出する。

### 3. 研究の方法

#### 3 - 1. 地環研が行う環境教育プログラムの類型化

全国の地環研を対象に、環境教育の教育テーマや実施回数等の実績、またその推進にとって阻害となる問題に関してアンケート調査を行う。網羅的に収集した情報を基に、環境教育の形式(講座、体験学習等)や教育テーマ等を類型化して、地環研の環境教育データベースを作成する。

#### 3 - 2. 教育効果の評価方法開発

文献レビューなどから環境問題の科学リテラシー教育として備えるべき教育的要素を抽出し、それに関する教育効果の評価するための方法を検討する。従来法であるアンケート調査に加えて、知識の定着や考え方の変化を被験者の語彙の傾向や共起関係から評価できるテキストマイニング分析を新たに取り入れる。地環研環境教育を教育現場で広く普及させることを特に意識し、既に教育現場において科学リテラシーの評価について採用されている手法を参考に、対外的な説得力を有する評価方法の開発を目指す。

#### 3 - 3. 教育効果の評価に基づく理想的な科学リテラシー教育モデルの提案

3 - 2. で抽出した教育的要素を備える理想的な教育モデルを、3 - 1. のデータベースから選出し、それに対して3 - 2. で開発した評価方法を用いて教育効果を検証する。

### 4. 研究成果

#### 4 - 1. 全国アンケート調査に基づく地環研環境教育プログラムの類型化

各地環研において、環境教育を行う上での組織体制(担当者や事業計画の有無等)や教育内容(テーマ、受講者数、講師等)また環境教育を推進する上での課題等を問う項目を設けたアンケート様式を設計し(表1)、これを用いて全国67の地環研に対してメールによるアンケート調査を行った。回収率は99%と非常に高く、代表性のある回答を得ることができた。

環境教育を行っているとは回答したのは47の地環研であった。ただし、実施していないと回答したものの、その他の回答内容から実質的に環境教育を行っていると思なせた機関が4つあったため、計51機関、じつに8割弱が環境教育を行っていることがわかった。

それらが行っている教育内容を、図1の方法に従って、12の教育テーマに、また座学のみか体験を伴うか、環境データ(Environmental Data)を扱うか否かによって分類した。その結果が図2である。「Waste&3Rs」は「Experience without ED」の割合が大きい。これは「ペットボトルで蚊取り器を作ろう(原文のまま)」のように、廃材を用いた工作体験が多かったからである。おなじく「Science except Environment」も「手づくり顕微鏡で生き物を観察しよう。小さなガラスピーズを使って虫眼鏡(ルーペ)のように使える高倍率の顕微鏡を工作し、タマネギの細胞やジャガイモのデンプン、葉の気孔等を観察します。光の性質やレンズの原理も学びます(原文のまま)」のように科学実験教室が多く環境データを扱ったものではなかった。ただし、どの教育テーマも総じて環境データを扱った体験型のスタイルが多いのが特徴であった。

地環研環境教育プログラムの特徴分析のために、比較対象として平成29年度に環境省が全都道府県と政令市の行政機関(環境部局と教育委員会が主)に対して行った環境教育事業の実態

調査結果を参照した。環境教育に関する主たる法制度が環境教育等促進法と学習指導要領であり、その履行を担う主務機関が行政機関であることから、前述の実態調査結果は日本の一般的な環境教育の実施内容であると見なすことができる。その実態調査結果を地環研と同じ12の教育テーマに分類して、両者を比較したのが図3である。行政機関の特徴として自然体験のテーマが多く、具体的には「里山体験学習」、「森林体験活動」、「間伐」などの言葉を含む事業がこれに該当した。これらは自然への親しみを育て、環境への配慮を促す感性教育としての効果が期待される。環境教育が目指すべき受講者の行動変容は、「関心 理解 行動」のステップを踏むと言われるが、行政のそれは「関心」に貢献することが考えられる。

一方、地環研は自然体験が少ない分、水環境、大気環境、生物に関するテーマが多く、また行政機関にはほぼないリスクコミュニケーションや放射線のテーマが僅かながらもある点はその特色を示している。これらの教育テーマは、関連する科学データを扱う機会が多いことから、自然体験学習に比べて教える側も学ぶ側も扱う情報量の点で負担が増すことが考えられる。しかしそれゆえ、こうした教育テーマを扱うことができ、且つ化学分析や測定を伴う体験学習にも活用することのできる調査研究設備を備えた地環研は、環境問題に関する科学リテラシーの向上の点で、各地の教育拠点となる潜在力を備えていることが期待された。

#### 4-2. 地環研環境教育の推進に対する課題

地環研自身が環境教育を推進していくにあたっての課題をアンケートで尋ねたところ、25機関が予算不足、人員不足の一方または両方を回答した。しかし、各自治体の環境教育行動計画（環境教育等促進法第8条に基づくもの）のなかで、自身の役割が明記されている地環研は、そうでない地環研に比べて、この点を課題と回答する割合が低かった（前者26機関：15%が予算不足

表1 地環研アンケート調査様式(一部例示)

(アンケート様式) H28.8月

機関名		
連絡担当者	部署： 電話：	担当者名： E-mail：

※以下の選択回答は、をクリックすると選択されたことになります。

問1) 現在、貴機関では環境教育を実施していますか？あるいは現時点で、今後の構想や予定はありますか？  
 Yes → 問2へ → その理由を教えてください：複数選択可【人員不足 予算がない やり方が不明 必要性低い その他  
 No → 問3へ 【 】 → 問6へ

\*学校の教員や地域の環境アドバイザー等に対する人材育成も含む

問2) 現時点での構想・予定も含めて、環境教育の企画・運営の事務分掌を持っているご担当者はいませんか？  
 Yes → 右欄の事項について教えてください： 部署： 担当者名：  
 No → 問3へ → 記入後は問3へ： 電話： E-mail：  
 \*『連絡担当者』と同じ場合は記入不要です。2人以上いる場合は、主となる1名のみを記入してください。

問3) 『教育基本方針』や『環境学習行動計画』等の教育に関する制度・計画のなかに、貴機関が組み入れられていますか？  
 Yes → 制度・計画名等を具体的に教えてください：【 】 → 問4へ  
 No → 問4へ

問4) 現時点での構想・予定も含めて、貴機関の環境教育について外部への周知を何か行っていますか？  
 Yes → 複数選択可【研究所HPに掲載 金沢的な出前講座・イベント告知への掲載 学校・教育委員会への告知 マスコ  
 No → 問5へ ミ・フリーペーパー等のメディア利用 その他【 】 → 問5へ

問5) 構想・予定も含め、環境教育の内容について教えてください。(※ページに記入欄狭く、行が不足する場合は追加をお願いします) → 記入後は問6へ

テーマ、キーワード等	所要時間	実施場所	体験学習の内容(画ければ空欄)	環境教育の目的・目標	H27年度 回数	参加者・人数*	評価の取組	教育効果の確認の有無(アンケート等)	備 考
							<input type="checkbox"/> 技術系職員 <input type="checkbox"/> 事務系職員 <input type="checkbox"/> 外部( ) <input type="checkbox"/> その他( )	<input type="checkbox"/> 教育前 <input type="checkbox"/> 教育後 <input type="checkbox"/> 実施無し <input type="checkbox"/> その他( )	
							<input type="checkbox"/> 技術系職員 <input type="checkbox"/> 事務系職員 <input type="checkbox"/> 外部( ) <input type="checkbox"/> その他( )	<input type="checkbox"/> 教育前 <input type="checkbox"/> 教育後 <input type="checkbox"/> 実施無し <input type="checkbox"/> その他( )	

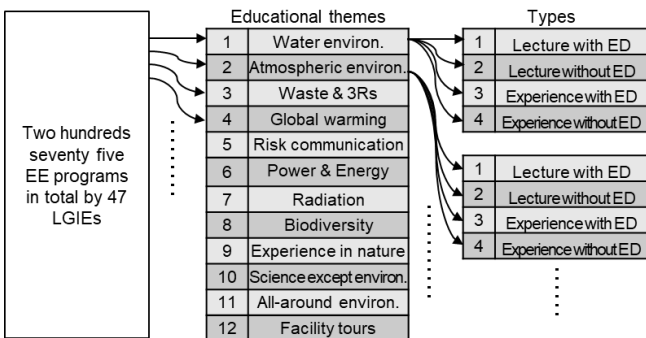


図1 環境教育プログラムの類型化方法 (Saitoh et.al.(2019)より引用)

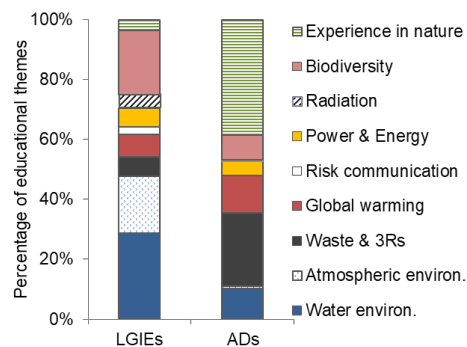


図3 環境教育プログラムの比較 -地環研(LGIEs)と行政機関(ADs)- (Saitoh et.al.(2019)より引用)

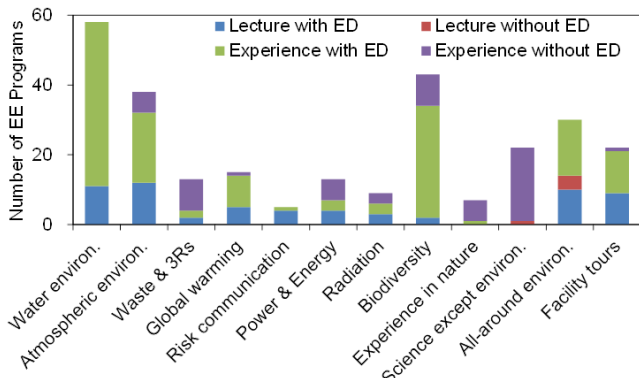


図2 地環研環境教育プログラムの類型化 (Saitoh et.al.(2019)より引用)

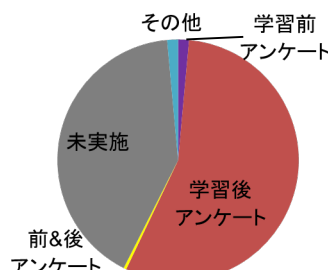


図4 環境教育プログラムの評価の実施状況

を、23%が人員不足を課題と回答、後者 40 機関：33%が予算不足を、38%が人員不足を課題と回答)。環境教育行動計画は自治体でオーソライズされた行政計画であることから、ここに地環研の役割が明記されていれば、予算と人員を確保するための明確な要求根拠になっているのかもしれない。組織的なまとまりをもって一体的に環境教育を進めていくには、まず、各自治体の環境教育行動計画に地環研の役割を明記する重要が示唆された。

環境教育を普及させていくには、教育効果を客観的に示し、外部にその教育的意義を理解してもらうことが必要になる。それには教育効果をいかに評価するかが重要であることから、地環研アンケート調査では、環境教育を行う際の評価の実施状況についても尋ねた。その結果が図 4 である。環境教育を行う際に評価を行っているという回答した地環研は 6 割に満たず、残り 4 割は評価を行っていないという結果であった。評価を行っているという回答した地環研も、具体的には学習後の受講者アンケートのみで、その質問内容も学習時間の長さを聞いたり、抽象的な理解度(わかった、むずかしかった等)を聞いたりするまでで、受講者の意識変容をはかるよりはむしろ満足度を尋ねるものと言える。地環研環境教育を普及していくには、環境教育の評価を行う意識を自ら持つとともに、そのための評価ツールを開発する必要性が示唆された。

以上述べたとおり、地環研環境教育を全国的に活性化させるには、各自治体の環境教育行動計画において地環研の役割を明記し、予算及び人員の充実を図ること、そして地環研環境教育プログラムの評価方法を確立することが主な課題と考えられた。

#### 4 - 3 . 科学リテラシー教育モデルの評価法開発

OECD が進める国際的な学習到達度に関する調査(PISA)では、日本人の科学リテラシーは高いものの、それを活用しようとする態度が積極性に欠ける点が指摘されている。複雑な地球環境システムのなかで発生する環境問題を理解しようとするれば、基礎知識としての科学リテラシーだけでなく、それを積極的に活用して考えようとする力が求められる。日常業務の中でその資質が求められるのが地環研であり、それらが実施する環境教育も、自ずと科学リテラシーと積極的な態度を養う要素を含むことが期待できる。そこで、PISA における科学リテラシーの質問項目を取り入れて、地環研環境教育用にアンケート様式を開発した(表 2)。その中には、環境問題に関して、どのように情報を得るのかの情報探索行動を尋ねる項目も設けた。

全国アンケートの結果を基に作成した地環研環境教育データベースの中から、環境問題の科学リテラシー教育としての要素を備える、すなわち環境データを扱い、測定体験も伴うプログラムを実施している

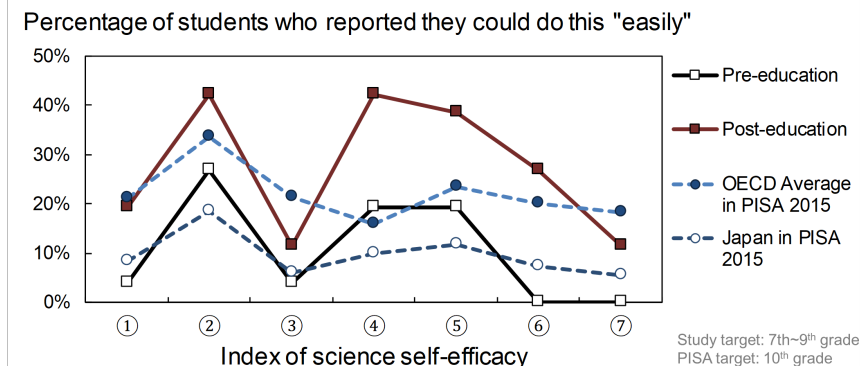
表 2 環境問題の科学的な理解に対する自己効力感を問うアンケート様式(一部例示)

(3) あなたは、次の課題を自分自身ですら、どの程度できると思えますか。①~⑧のそれぞれについて、あてはまるものを1つ選んでください。(○をつける)

	簡単にできる	少し努力すればできる	とても大変である	できない
① 健康問題を扱った新聞記事を読んで、何が科学的に問題なのかを読み取ること				
② 地震がひんばんに発生する地域とそうでない地域があるのはなぜかについて説明すること				
③ 病気の治療で使う抗生物質にはどのような働きがあるかを説明すること				
④ ゴミ捨てについて、何が科学的な問題なのかをわかること				
⑤ 環境の変化が、そこに住む特定の生物の生存にどのように影響するかを予測すること				
⑥ 食品ラベルに表示されている科学的な説明を理解すること				
⑦ 酸性雨の発生の仕方に関して二つの説があった時に、そのどちらが正しいか見極めること				
⑧ 川や大気などの環境汚染がどのようにして起こるかを説明すること				

(4) あなたは、環境問題の情報を普段どこから得ていますか。次のうち、当てはまるものをいくつでもお選びください。また、そのうち最も多いところを1つだけお選びください。(○をつける)

	情報を得るところ(いくつでも)	最も情報を得るところ(1つ)
新聞(電子版を含む)		
テレビ		
ラジオ		
本(電子版を含む)		
雑誌(電子版を含む)		
インターネット		
国や地方の行政機関		



①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Recognise the science question that underlies a newspaper report on a health issue	Explain why earthquakes occur more frequently in some areas than in others	Describe the role of antibiotics in the treatment of disease	Identify the science question associated with the disposal of garbage	Predict how changes to an environment will affect the survival of certain species	Interpret the scientific information provided on the labelling of food items	Identify the better of two explanations for the formation of acid rain

図 5 環境問題の科学的な理解に対する自己効力感の受講者変化 (Saitoh et.al.(2019年1月)の学会発表内容より引用)

茨城県の地環研に着目し、そこが中学生向けに行う環境教育に際して表 2 の実証実験を行った。その結果、環境問題の科学的な理解に対する自己効力感が、教育後に向上する傾向が見られた(図 5)。情報探索行動に関する項目では、情報源としてインターネットを利用する人数が教育後に増え、その参照先は公的機関や科学館などの施設が運営するサイトの方が、SNS や掲示板よりも多かった(図 6)。発生メカニズムが複雑な環境問題を、科学的かつ客観的に理解するためには、種々の科学情報、それも一次データにアクセスすることが望ましい。それに求められる情報探索スキルが備わることが地環研環境教育の学習効果であり、それにより科学に対する自己効力感も向上するのかもしれない。なお、高校生に河川環境に関する科学的な環境教育を行った際も、環境問題の科学的な理解に対する自己効力感が向上する様子をこのアンケート様式から捉えることができた。以上の結果から、開発したアンケート様式の実用性が示されたものと考えている。

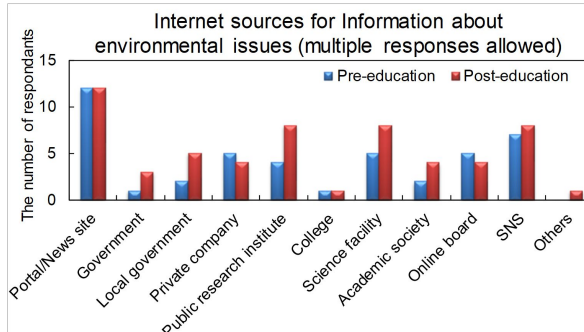


図 6 環境問題に関するインターネット上の情報取得源の教育前後変化 (Saitoh et. al. (2019 年 1 月)の学会発表内容より引用)

#### 4 - 4 . 環境教育の多様な評価方法の検討

環境教育を多角的な視点で評価することを目的に、本研究では以下のとおり検討を行った。環境教育の経済的価値を評価する手法について、地方自治体が運営する昆虫館の環境教育をコンジョイント分析した。その結果、昆虫館の運営経費を大幅に上回る評価となった(Iijima, et. al. (2018 年 6 月)の学会発表内容)。つぎに、地環研環境教育の学校教育現場への浸透を図ることを目的に、様々な教育シーンに活用できる、より汎用性の高い学習効果の評価手法の確立を目指して学習者の発話記録に着目した。発話記録に対してテキストマイニングを応用した評価方法を検討し、その評価指標の開発を試みた(門田ら(2018 年 8 月)および Kadota, et. al. (2018 年 12 月)の学会発表内容)。さらに、生涯学習としての普及も図るため、社会人向けのサイエンスカフェを開催し、マインドマップを利用した学習効果の評価手法も検討した。カフェ前後で比較すると、カフェ後には、受け手の知識や認識を表すマインドマップの大きな枝(例えば、地球温暖化に関する「適応」など)が増えている事例が多く、また知識同士の間連性を示すキーワードの出現も見られ、環境問題を多面的な視点で捉えるという素養が向上したことが示唆された。以上の評価方法については、本研究の中で実際に地環研環境教育に対して実証実験するまではできなかったが、地環研環境教育の価値を対外的に示していくには、今後のさらなる検討を進める意義は強いと考えられた。

#### 4 - 5 . まとめ：環境問題の科学リテラシー教育モデルの提案と全国展開に向けて

これまでの検討によって、地環研の強みを生かした科学リテラシー教育モデルとしては、環境データを得るための化学分析や測定などの体験を伴い、さらに多くのデータ、情報を得るために情報探索スキルを学び、多角的な視点で複雑な環境問題のメカニズムを考察する経験を提供する要素を備えることが重要と考えられた。それを満たしているかの検証には、表 2 のアンケート様式(詳細は、論文により今後公表予定)の活用、或いは 4 - 4 で試行的に検討した評価方法のさらなる検討とその応用が望まれる。

また、地環研の強みを生かした科学リテラシー教育を全国で展開するには、まず地環研の体制を整備するための予算及び人員の確保が課題であり、それにはまず各自治体の環境教育行動計画において地環研の役割を明記する必要性が示唆された。また、全国展開に向けて本研究では最後に、全国の地環研同士がオンラインで繋がる環境教育プラットフォーム(Web サイト)の立ち上げを計画していたが、この部分は進捗が遅れている。国立環境研究所の公式サイト内にプラットフォームを立ち上げることを想起して当該研究所と協議を行ったが、それを運営する予算をどうするかについて結論が出ないまま研究最終年度の終わりを迎えた。そのため、この部分は今後の課題として残った。プラットフォームの必要性を全国の地環研に尋ねるなど、改めてその意義を吟味したうえで再考する必要がある。

#### 5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計 3 件)

飯島明宏, 自然共生社会の実現に向けた担い手づくり-地域の自然を活かした環境教育-, 日本地域政策研究, 19, pp.4-17, 2017. (査読有)

佐野和美, 環境教育・ESD 教育の現状と大学での導入方策, 帝京大学宇都宮キャンパス研究年報人文編, 23, pp.43-61, 2017. (査読無)

Yoshinori Saitoh, Hiroshi Tago, Kazumi Sano, Akihiro Iijima, Can we use a local government institute for the environment in Japan to foster environmental science literacy for sustainability? Sustainability Science, 0, pp.1-14, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00685-w> (査読有)

[学会発表](計 18 件)

齊藤由倫, 田子博, 環境データを考察させる教育が児童・生徒にもたらす効果, 日本環境教育学

会 第 27 回年次大会, 2016 年 8 月. (研究奨励賞受賞)  
飯島明宏, 市川明佳, 馬場龍樹, 河川を利用した体験型環境教育プログラムの実践 ~ テキストマイニング分析による学習効果の測定 ~, 日本環境教育学会 第27回年次大会, 2016年8月.  
齊藤由倫, 環境問題を科学する環境教育 —地方環境研究所の活用—, 群馬県計量協会環境分科会研修会, 2017 年 1 月. (依頼講演)  
齊藤由倫, 田子博, 環境データを考察させる教育が児童・生徒にもたらす効果, 群馬分析研究会, 2017 年 2 月.  
齊藤由倫, 田子博, 佐野和美, 飯島明宏, 全国の地方環境研究所が行う環境教育の特色と教育的意義, 日本環境教育学会 第 28 回年次大会, 2017 年 9 月.  
田子博, 齊藤由倫, 町田仁, 大塚佳臣, 山崎宏史, 中村卓雄, 植栗慧, 専門家による高度な環境教育支援が高校生の環境意識にもたらす影響評価(1), 日本環境教育学会 第 28 回年次大会, 2017 年 9 月.  
門田奈々, 飯島明宏, ビオトープを活用した自然体験型環境教育プログラムの提案, 日本環境教育学会 第 28 回年次大会, 2017 年 9 月.  
Yoshinori Saitoh, Hiroshi Tago, Kazumi Sano, Akihiro Iijima, Local Government Institutes of Environmental Research in Japan can be New Educational Resources for Scientific Literacy? 9th World Environmental Education Congress, 2017 年 9 月.  
Akihiro Iijima, Yoshinori Saitoh, Measurement of Educational Effect by using Text Mining Technique, 9th World Environmental Education Congress, 2017 年 9 月.  
Kadota Nana, Akihiro Iijima, Development of educational programs emphasizing the nature experiences in biotope, 9th World Environmental Education Congress, 2017 年 9 月.  
齊藤由倫, 環境問題を科学する環境教育 —地方環境研究所の活用—, 滋賀県立大学環境科学セミナー, 2017 年 11 月. (依頼講演)  
齊藤由倫, 田子博, 佐野和美, 飯島明宏, 全国アンケートから見えた地環研の環境教育の特色と教育的意義, 第 44 回環境保全・公害防止研究発表会, 2017 年 11 月.  
田子博, 齊藤由倫, 町田仁, 大塚佳臣, 山崎宏史, 中村卓雄, 植栗慧, 専門家による高度な環境教育支援が高校生の環境意識にもたらす影響評価(2), 日本水環境学会年会, 2018 年 3 月.  
Iijima Akihiro, Nagashima R, Chachin Mamoru, Estimation of the value of environmental education in science museum by a conjoint analysis, International Science Education Conference (ISEC), 2018年6月.  
齊藤由倫, 田子博, 3R 推進に関する市民アイデアの中から効果的な啓発施策を掘り起こす, 日本環境教育学会 第 29 回年次大会, 2018 年 8 月.  
門田奈々, 飯島明宏, ビオトープを利用した自然体験学習の効果測定 ~ 発話記録からみる学びへのエンゲージメント ~, 日本環境教育学会 第 29 回年次大会, 2018 年 8 月.  
齊藤由倫, 田子博, 3R 推進の市民アイデアコンテストの中から行政施策のヒントを掘り起こす, 第 29 回廃棄物資源循環学会, 2018 年 9 月.  
Kadota Nana, Akihiro Iijima, Estimation of educational effects on children engaged in nature games ~Text mining analysis for chat records, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月.  
Yoshinori Saitoh, Hiroshi Tago, Miwa Shunichi, Hosoda Naoto, Hands-on environmental education with scientific date improves science self-efficacy, the weakness of Japanese students in PISA? The IAFOR International Conference on Education Hawaii, 2019年1月.

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：飯島明宏  
ローマ字氏名：Iijima Akihiro  
所属研究機関名：高崎経済大学  
部局名：地域政策学部  
職名：教授  
研究者番号(8桁)：70391828

研究分担者氏名：佐野和美  
ローマ字氏名：Sano Kazumi  
所属研究機関名：帝京大学  
部局名：理工学部  
職名：講師  
研究者番号(8桁)：90571026

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：田子博  
ローマ字氏名：Tago Hiroshi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。