

科学コミュニケーションの場としての自然体験活動と その学際的意義

羽村 太雅*

要約

自然体験活動は多様な教育的意義を持つ。本稿ではその中で、理科の学習と科学コミュニケーションの場として設計した「理科の修学旅行」を例に、自然体験活動が持つ意義を定性的に議論する。小中学生と大学生・大学院生、社会人らが斜めの関係のもとに共に学び合う中で、多様な科学コミュニケーションが図られ、欠如モデル的でない双方向の交流が実現している。旅行中のみならず、家庭や科学館等での事後の探究学習や科学コミュニケーションに発展している。今後はこの取り組みに対して観光社会学や教育学、情報デザインをはじめとする人文社会的な見地から定量的な分析を行い、分野横断的な学融合研究を推進したい。

キーワード：科学コミュニケーション 自然体験 理科の修学旅行 理科教育 経験の消失 学融合

1. 自然科学の習得における 自然体験活動の重要性と経験の消失

「理科離れ」という言葉は1990年頃から新聞等で取り上げられるようになり、30年ほどが経過した現在、教育界では広く認識されるに至っている。ここで理科離れとは、教科「理科」に対する関心や成績の低下のみを指すのではなく、広く自然科学や科学・技術に対する認識・態度の悪化ならびに関心・関与度の低下を意味する。理科離れには何か単一の要因があるわけではなく、複合的な要因の重ね合わせで表出した問題であろう。学校教育上の詰め込み学習が原因で身近な現象や技術との関連性が見通せないためとするものや、科学の進展による専門分野の細分化により社

会に発信される最新の成果が理解しがたいものとなったためとするものなど、多数の仮説が提唱されている（長沼，2015）。過去に提案された考えられうる要因の重みづけ分析を行った例は現時点では見当たらず、「理科」離れの要因を特定するのは困難である。しかし、自然体験活動・経験の減少は、こと自然科学への関心・関与度の低下に大きく寄与することが頻繁に指摘されている（eg., 大越 他, 2004, 塩俣 他, 2013）。

自然科学とは、自然の在り方の本質を見極めたいという動機に基づいて行なわれる、自然を理解するための営みである。自然体験は、自然や環境に関する知識獲得や行動の変容に中心的な役割を果たす重要な基礎であり、自然科学の習得には自然と接する体験が欠かせない（Bogeholtz, 2006）。しかし急速な都市化や娯楽の変化に伴い、日本をはじめとする多くの先進国では、社会の「自然離れ」が進んでいる。国立青少年教育振興機構が2010年に全国の小中高生を対象に行なった調

2018年11月30日受付

* 江戸川大学 基礎・教養教育センター非常勤講師
惑星科学

査によると、登山や昆虫採集などの自然体験活動を行った経験のない子どもが10年間で大幅に増加したことが明らかになった。先進諸国の自然体験に関する研究報告を集めて分析したSoga and Gaston (2016)によると、自然と接する「経験の消失(自然離れ)」はイギリスやアメリカ、中国など、日本以外の多くの先進諸国でも報告されている。そして経験の消失は自然に対する関心や保全意識の低下を招き、これがさらに自然と接する機会・意欲の減少を引き起こすため、ますます自然と接する経験が消失していく、という負の連鎖を生み出すと予想される。健康や文化、教育等の面からは大きな社会問題として、また環境破壊を抑止する上では根本的な障害のひとつとして認識されている。

日本では人口の都市部への集中が加速し、多くの国民にとっては、生活に身近な緑が失われている。自然(自然環境や、関連する野生生物など)と直接接触する可能性の低下は、自然に対する興味や関心、保全意識を大きく衰退させる(Soga and Gaston, 2016)。特に子どもの活動エリアは狭いため、日常的な自然体験の機会創出における保護者の影響は大きい(Hand *et al.*, 2018)。保護者が意識的に遠方へ体験に連れていけない場合、子どもは自然に触れ合う機会を喪失する。共働き世帯の増加に伴い、自然に触れ合う機会が減少した子どもは増加している。今後、彼ら・彼女らが保護者となるまで自然体験の機会が失われ続ければ、次の世代にも負の連鎖が続く可能性が高い。人々の意識を高め、自然の保護や持続可能な共生を推進するには、個々人が自然の多様性とその重要性を認識する必要があり、その方策として自然体験活動の重要性が指摘されている(eg., 降旗 他, 2009, 保坂 他, 2011)。加えて、真の自然保護・共生には身の周りの自然の認知だけでなく、俯瞰的な視点を獲得し、自然界における各構成要素のバランスや相互作用を理解する必要がある。そこでここでは特に、自然体験活動が自然科学の知識や方法論の習得ならびに学習態度の向上に果たす役割について論じる。

2. 理科の修学旅行

2.1 科学コミュニケーションの場としての自然体験活動

子ども達が自然に触れ、理科を学ぶ機会としては、学校をはじめとする理科教育の場が一般的である。学校教育の現場には学習指導要領をはじめ、古くから脈々と受け継がれ、また改訂を繰り返されてきた指導方法や体系化された学習内容が財産として蓄積されている。一方、急速に発展を遂げている最新の科学の研究成果を踏まえた改訂や長きにわたる知識の蓄積により、学校教育現場で指導すべき内容は多岐にわたっている。その結果、ともすると詰め込み教育を誘発する可能性がある。また、子ども達にとって学校は日常生活を過ごすプラットフォームでもあり、授業を通じての体験・学習をノルマとしてネガティブに捉える傾向がある。

教員から児童・生徒への一方的な情報伝達型の授業はしばしば「欠如モデル」の代表例として批判される。「欠如モデル」とは、科学コミュニケーションの場において、対話の参加者間に科学に関する知識の格差があることを認識し、知識を有する専門家が知識を持たない非専門家に対して情報を伝達する形態だ。一方、コミュニケーションの場を共有する両者が相互に刺激や情報を与え合い、学び合う「双方向性」のある交流の形こそが、議論し合いながら未知の知見を得るべく挑戦していく科学本来のあり方を反映している。本稿ではこの双方向の科学コミュニケーションの場としての自然体験活動の意義に焦点を当てる。

科学コミュニケーションとは、科学に触れる多様な場作りの仕掛けであり、場の参加者全員の興味・関心を高めてその後の自発的な行動を促す。我々は、自然体験活動を通じて、身の回りには自然が溢れ、不思議な現象が多数潜んでいることを認識し、理科・科学に親しむことを目的とした合宿型のスタディツアー「理科の修学旅行」を開催した。単なる自然体験活動や体験方法の習得、そこにある「昔ながらの知恵」や「技能」の習得に

終始した学習ではなく、自然そのものに触れ、その本質に迫り、自然を科学的な視点から理解するための学びの場を創出した。合宿は非日常の中で体験を経験化する（巖 他, 2013）装置であり、自然体験活動は人間生活の様々な活動に対してポジティブな影響を及ぼすことが多数の先行研究によって指摘されている。健康や福祉（Chawla, 2015）、協調性や責任感の育成（Cheng and Monroe, 2010）、生物多様性の理解と関心（Lindemann-Matthies, 2002）など、その影響は多岐に渡る。ここに科学コミュニケーションの方法論を導入することにより、(1) 参加者が相互に交流しながら自然体験を行い、(2) その中から理科や科学の要素を学びとることで、(3) 自然科学の原点となった科学研究の方法論を実践し、さらに身近な経験とも結びついた理科学習が実現されることで、場を閉じた後も、家族や友人などと新たな科学コミュニケーションを創出することを目指した。

2.2 柏の葉サイエンスエデュケーションラボが手掛ける理科の修学旅行

千葉県北西部は、東京大学、千葉大学、東京理科大学、科学警察研究所、国立がん研究センターをはじめ、多数の大学や研究機関を擁する科学研究の一大拠点であり、科学・技術の多様な分野の専門知を有する人財を有する。新しい街が開発され、特に教育熱心な子育て世帯や知的好奇心の高い高齢者らが多数移り住みはじめた。しかし、これらの諸研究機関がある街の住民と研究者らの交

流はわずかで、相互理解は進んでいなかった。そこで2010年に東京大学の大学院生らが中心となってボランティア団体「柏の葉サイエンスエデュケーションラボ (KSEL)」を立ち上げ、サイエンスカフェや理科実験教室をはじめとする科学・理科の啓蒙・普及・教育活動を続けてきた（羽村, 2014）。中でも特に、自然環境・現象の本質を探求し理解を試みる自然科学の習得と、それに欠かさない自然体験を重視し、自然体験活動や理科実験を通じて理科を学ぶスタディツアー「理科の修学旅行」を2013年10月より実施している。理科の修学旅行は現在まで12回開催された。山林・海・湖沼・農地など多様な場所で、現地の環境の特徴を生かした自然観察・体験を季節に応じて行い、さらに理科を学ぶことで俯瞰的な視座を獲得することを目指す。小学校で理科の授業が始まる3年生以上を対象とし、これまでに延べ407名の小中学生が参加した（表1）。

開催場所は下表の通り、千葉県柏市の手賀沼湖畔や農業公園、南房総の大房岬、鴨川や茨城県波崎など様相の異なる海岸部、新潟県苗場の山岳地域など、広域にわたる。海岸では、例えば漂着したゴミを拾い集めて海流を調査し、海洋汚染について考察した。磯の生き物採取や種の同定・分類、スケッチを行って生物多様性を学んだ他、調理時には魚を解剖して消化器内の残存物の顕微鏡観察などを行い、食物連鎖について考察した。農地での収穫体験後には食材を使った理科実験や土壌の分析・観察・実験などを行って自然環境の中での

表1. 各回の詳細と具体的なテーマ例

開催年月	行先	日数	テーマ	参加人数
2013.10	新潟・苗場	1泊2日	鉄分を含んだ湧水と温泉の観察、昆虫観察、他	39名
2014.09	新潟・苗場	1泊2日	薪からの炭作り、湧水の観察、雲の生成観察、他	36名
2015.09	千葉・南房総	日帰り	糞化石採取、地滑り地形の観察、他	23名
2016.01	新潟・苗場	1泊2日	雪の結晶観察、雪の遮光性・遮音性、水の蓄積	35名
2016.07	千葉・鴨川	2泊3日	磯の生き物観察・スケッチ、ビーチコーミング	46名
2016.10	新潟・苗場	1泊2日	川の水の硬度変化、植生の変化、地図読み、他	36名
2017.07	千葉・大房岬	2泊3日	砂の成分分析、魚の解剖と観察、ウミホタル観察	25名
2017.09	千葉・柏	1泊2日	河川の土砂運搬と農業、収穫体験、星空観察、他	24名
2017.12	新潟・苗場	1泊2日	降雪環境の調査、積雪状況の推移と雪崩発生	40名
2018.05	千葉・柏	1泊2日	河川での地形変化と土砂運搬、土壌と微生物、他	37名
2018.07	茨城・波崎	2泊3日	砂像の科学、ドローンで地形観察、風力発電、他	27名
2018.10	千葉・手賀沼	1泊2日	手賀沼の生き物観察、水質調査、落花生収穫、他	39名

人間の営みを学んだ。山では雲の生成や雪の結晶観察を通じて水蒸気が移動する場としての上空に意識を向け、また液体の水としての河川の流れや上水としての水の役割を学んだ。手賀沼では人間社会による水質汚染やその影響を考察し水循環の視点を育んだ。局所的な体験と学びに終始するのではなく、複数回参加することで対極的な視座を獲得できるように設計した。

2.3 理科の修学旅行の科学コミュニケーションの場としての特徴

これらの多様なプログラムは、東京大学や千葉大学、筑波大学などの大学院で学んでいる大学院生や、大学教員・研究所職員などがそれぞれの専門性を活かして開発している。日々世界最先端の研究現場で研鑽を続けている研究者らの、高度な専門性に基づいて開発されたプログラムは、単なる理科教室とも自然体験キャンプとも一線を画している。過去に参加した実績のあるスタッフの専門分野は天文学、地球惑星科学、地球化学、物性物理学、機械工学、教育学、地理学、数学、生物学、防災工学、脳科学など多岐にわたる。また、参加する子ども達の中には、年齢の近い指導者に触れることで、10年後のロールモデルを得て、研究者の人となりに興味を持つところから科学への関心を高める児童も多数見受けられ、密接なつながりを持ちながら過ごす合宿が特別な役割を果たす効果も認められる。

プログラムを開発した研究者らがスタッフとして同伴しているのも強みのひとつだ。スタッフには知識を天下りの的に教えるのではなく、一緒に自然の中に入って現象や多様性を体験・観察し、興味を引き出し、行動を促すよう求められている。その結果、修学旅行中に設けられる自由な探求学習の時間には、小中学生と専門知を持つ研究者が、同じ視線で向き合う。小中学生は、研究者が自身の専門とは異なる対象に向き合い探求する姿勢を横目で見ながら成長することができる。年齢が近いので気軽に質問できる雰囲気醸成され、スタッフの人数が多いので、きめ細かな助言が受けられる。繰り返し参加している児童は初めて参加する児童への指導者的役割を果たしている。学年は

同じで有する知識に大差なくとも、自然に対峙し調査する方法論や、そこから科学的視点を抽出する技能が磨かれているため、参加回数が異なるとそこにも斜めの関係が形成される。参加者が帰宅後に体験・学習内容を保護者へ話したり、自分でも追加の実験を試みたりと、意識の高まりや時間外での学習が促進されていることも、事後の保護者アンケートにより確認されている。

こうした触れ合いは子ども達のみならず、スタッフにも刺激や学びをもたらす。スタッフは前述の大学院生や研究者らの他、江戸川大学や千葉大学、植草学園大学、淑徳大学、法政大学など広域にわたる大学の学部生や、近隣に住む社会人らで構成されている。科学を専門としないスタッフも多いが、子供たちからの質問に答えられるよう、事前に予習を行ったり、現地では子供たちとともに学んだりしている。毎回半数程度のスタッフが入れ替わることもあり、情報交換や交流が盛んにおこなわれている。スタッフの間でも年齢や社会経験はもちろん、科学的知見についても斜めの関係が構築されており、お互いに教え学び合うプラットフォームとなっている。加えて専門分野外の自然現象や未知の自然の多様性に対し、子ども達と共に立ち向かうことで、新たな発見を得られる他、自身の研究に対する方法論を見直すきっかけにもなっている。

2.4 修学旅行前後の取り組みと成果

現地での学びを最大化するため、参加者は事前に座学での講義や実験を受講し、修学旅行中に野外で体験する自然現象の注目すべきポイントや原理を学ぶ。例えば参加者自身の興味・関心の可視化とその調べ方の整理や、海を訪れる前にはチリメンジャコ中の多様な生き物を探すワークショップ、純水・軟水・硬水等の各硬度の計測と飲み比べ、山を訪れる前には試験管やフラスコの中で雲や雪、炭などを作る理科実験等を行った。実験を交えた事前学習は、探究学習への自主的な工夫を多様化させると共に、長期にわたり高い学習意欲を保持することが知られている。(大山, 2015) 現地での観察・体験の際に注目すべき点を事前に案内することで、参加者は予め自分の興味を見つ

け、それに応じて家庭でも調査や予備実験を行うなどして修学旅行当日に臨んでいた。

現地を訪れて終わりではなく、事後には振り返り学習会や自由研究相談会を行って体験の経験化や知識の定着を図り、家庭や学校等でのさらなる科学コミュニケーションを促した。後日行なったアンケートの結果によると、保護者からは、参加した子ども達が帰宅後に修学旅行中に学んだことや体験したことを話す際、保護者が聞いたことのない知識や考えたこともない視点が盛り込まれていて子ども達の成長を感じた、消極的な子どもだったのに自ら積極的に実験を行うようになったなど、参加後にも家庭での科学コミュニケーションが新たに生まれている様子がうかがえた。中には新たに家族で自然体験を行う旅行を実施し、過去の家族旅行では見られなかった自然科学に関する議論が交わされるようになったという声も寄せられた。

修学旅行の最中に行った自由な探求学習を子供達自身が自由研究としてまとめ、後日それを他の参加者の前で発表しあう自由研究コンテストも開催している。コンテストでは参加者による修学旅

行中や帰宅後の家庭での自主研究の成果を発表し、優秀な作品を表彰して、現地で採取した化石や生物の標本等とともに、KSELが運営している手作り科学館 Exedra (千葉県柏市末広町 9-6 柏嶋屋荘) にて展示している。(羽村, 2017)

2.5 企画運営・実施と外部の評価

本事業は移動・宿泊を伴う有料催事であるため、団体に所属する国内旅行業務取扱管理者が地元の第二種旅行業登録業者と連携して運営を行っている。

内容をイメージできるよう、募集チラシを作成・配布して集客を図っている(図1)。チラシはそれ自体が自然や科学について考えるきっかけになるよう、現地で見られる生き物の中でも在来種を中心に掲載したり、水循環のメカニズムを表現したりするなど工夫している。特に小学生からは好評で、毎回定員を超える応募があり、応募理由を記した400字の作文を基準に選抜を行っている。最も多い時では20名の定員に対して108名の応募があった。

多くの開催回では参加費の他に民間の助成金などの競争的資金を申請・獲得し、参加費を押さえる工夫をしている。



図1 理科の修学旅行の過去の募集チラシ(例)



図2 プログラムの様子(例)



図3. 修学旅行前後の流れ

取材は積極的に受け入れ、修学旅行終了後にも科学に関する情報がより多くの方に届くよう努力している。過去には千葉テレビ（3回）、ケーブルテレビJ:COM（2回）、千葉日報などにご紹介いただき、メディアを通じて科学に親しむコンテンツが多くの方に届けられた。

訪問先では学校や行政、地元企業など、多様な主体との協働も進んでいる。農泊推進や農地の利活用、観光客誘致や地域間交流、社員の家族向け福利厚生など、様々な文脈で応用されつつある。

人材の育成にも力を入れており、科学コミュニケーション養成実践講座を開講してイベントの開催ノウハウや科学との向き合い方、伝え方等を次世代に伝え、この活動が長く続けられる基盤を構築している。過去に理科の修学旅行に参加していた小学生が現在は高校生になりスタッフとして関わり始めるなど、継続に向けた取り組みも並行して行っている。

こうした取り組みは外部からも高く評価され、2015年には自然体験活動の企画力を競うトム・ソーヤースクール企画コンテストで優秀賞を、2018年にはビジネスプランコンテストで千葉県知事賞（ちば起業家大賞 優秀賞）を受賞した。

また、国立科学博物館が行うサイエンスコミュニケーション養成実践講座でも講師として招かれて受講生らにモデル事業としてノウハウ等を指導している。

3. 理科の修学旅行の持つ学際的意義

ここまで、科学コミュニケーションの場としての理科の修学旅行について定性的に論じてきた。一方、本事業は非常に多様な側面を持ち、それゆえに学際的な研究に耐えうる素材である。筆者の専門は惑星科学であり、人文社会学的な側面からの定量的な分析や評価には長けていない。一方、過去の参加者や保護者へのアンケート調査結果などは分析に耐えうる数の蓄積がある。こうした定量分析の機会は今稿に譲るが、本稿では考えられる学際的側面を検討する。過去に実地した12回の修学旅行で集まった膨大かつ多様なデータの分析を初めとする共同研究に、今後つなげていきたい。

3.1 教育的意義

本事業は学校教育にも内包される「理科」という教科を扱っており、参加者への教育効果が期待

できる。事業の前後では、参加した子ども達の成長が実感される。こうした成果を教育という側面から調査できることは容易に想定される。既存のアンケートの分析などを通じて今後、教育効果を定量的に明らかにしていきたい。

参加する小中学生のみならず、スタッフとして参加している大学生や大学院生の成長を促す効果も無視できない。江戸川大学の学生も、過去には人間心理学科、マスコミ学科、情報文化学科の学生がスタッフとして参加した実績がある。大学生にとっても専門分野の全く異なる理系の大学院生と接する機会は非常に珍しく、新たな人生のロールモデルと出会うとともに、日頃接する機会の少ない科学に触れ合える場となっている。参加した小中学生に対する教育のみならず、さらに大学生－大学院生－社会人と続く斜めの関係に基づく学び合いや気付きが加わるのも本事業の特色のひとつと言える。

3.2 イベントの企画立案・運営

主催団体は過去に小規模なイベントを多数開催してきた経験を有する。本事業はそれらを組み合わせて行う、比較的大規模なイベントであり、その企画・立案と運営には様々なノウハウを有する。これらを言語化し、またOJT等を通じて学生ら次世代を担う人材に伝え育成していく科学コミュニケーター養成実践講座を開講している。例えばここで言語化した内容を要素分解し、一般化することができれば、教育旅行の中で特に科学に特化したことに起因する特有の知見が得られるかもしれない。

3.3 観光社会的な価値

本事業は旅行業であり、また参加者とスタッフらが行動すると特に小さな非観光地にとっては交流人口の短期的変動が起こる。引き起こされる経済的インパクトは決して大きくないが、各種プログラムを通じて、自然科学的な視点から、これまで地元の人が見過ぎてきた地域の財産たる環境を、科学学習体験の場としての再評価し価値を向上させる効果が見込まれる。その土地ならではの特徴や魅力に注目した観光資源開発を通じて地元住民との間で新たな科学コミュニケーションが実

現し、科学に対する関心の高まりを誘起できる他、土地ごとの風土や環境の違いを際立たせ、認識させることでマクロな視点で自然を捉えることができるようになる。例えば川の上流・中流・下流と海岸部における水の役割の違いや、気候・土壌・特産農作物の違いなど理科教材となりうる地域資源は多数存在する。地域資源の可視化と情報発信は、二次的な観光客流入を増加させる効果も見込まれる。

修学旅行での訪問先の地域には、参加者が愛着を持つ効果も認められる。訪問先が増えれば、将来選ぶ居住地の候補となる選択肢が広がり人口流動を起こしうる。また、旅行はライフスタイルを示してみせる受入側（ホスト）と、訪問者（ゲスト）の、一種の社会的相互作用であり（Smith, 1989）、理科の修学旅行はまさに科学コミュニケーションを通じた地域交流の活性化を実現する装置でもある。訪問先の地域との交換留学的な枠組みが実現すれば、対等で双方向的な教え合い・学び合いの関係性を構築でき、科学コミュニケーションの場としての価値も向上する。参加者のみならず訪問先の関係者に対する影響を分析することで、いち自然体験型理科学習プログラムに過ぎない理科の修学旅行が地域社会に対して及ぼす観光社会学的な側面を紐解くことができるであろう。

3.4 情報のデザインと発信

－ Public Relation 的価値

チラシやWebメディアを利用したイベントの開催告知は、それ自体が、開催場所で見られる環境や生き物、体験可能な資源（例えば、満天の星が見られる、など）を発信するコミュニケーションツールとなるようデザインした。科学と情報受信者との関係を構築する架け橋となるよう設計している。

チラシは子どもの目に直接触れるため、子どもが自発的に参加したいと思えば現地での学びの価値を最大化できるように子ども向けに制作している。一方、Webメディアは子どもの参加を後押しする保護者向けに、公的機関による活動紹介を実現し権威付けを伴ったブランディングを図っている。申込時にはアンケートを行い、開催を知っ

たメディアや申込を決意した理由を調査している。各メディアでの情報配信の特性と行動に至らしめる原動力の分析が可能であろう。

4. 終わりに

自然体験活動を通じて理科を学ぶスタディツアー「理科の修学旅行」は、大学院生をはじめとする理系の研究者らがプログラムを開発し、またスタッフとして参加することで、学校での理科教育とは異なる科学コミュニケーションの場となっている。一方、この事業にはさらに多様な側面があり、多分野を融合・横断した学際的研究の可能性がある。過去の活動を通じて収集したアンケートをはじめとするデータに加え、今後も取り組みを続け様々な実証実験を行っていく予定である。次稿では人文社会学的な視点からの評価について分析し、研究を進展させていきたい。

Reference

- Bögeholz, "Nature experience and its importance for environmental knowledge, values and action; resent German empirical contributions." *Environmental Education Reserch*, vol. 12 (1), 65-84 (2006)
- Chawla, "Benefits of Nature Contact for Children", *Journal of Planning Literature*, Vol. 30 (4), 433-452 (2015)
- Cheng and Monroe, "Connection to Nature : Children's Affective Attitude Toward Nature .", *Environment and Behavior*, Vol. 44 (1), 31-49 (2010)
- Hand et al., "Restricted home ranges reduce children's opportunities to connect to nature: Demographic, environmental and parental influences." *Landscape and Urban Planning*, Vol. 172, 69-77 (2018)
- Lindemann-Matthies, "The Influence of an Educational Program on Children's Perception of Biodiversity", *The Journal of Environmental Education*, Vol. 33 (2), 22-31, (2002)
- Smith, V. L. ed. "Hosts and Gneests; The Anthropology of Tourism, 2nd ed." University of Pennsylvania Press. (1989)
- Soga and Gaston, "Extinction of experience: the loss of human-nature interactions", *Frontiers in Ecology and the Environment* Vol. 14 (2), 94-101 (2016)
- 大越 他, 「里山における子ども時代の自然体験と動植物の認識」, *ランドスケープ研究*, Vol 67 (5) , 647-652 (2004)
- 大山, 「実験を工夫させる事前指導が自由研究に与える効果」, *理科教育学研究*, Vol 56 (2) , 141-149 (2015)
- 塩俵 他, 「小学校におけるビオトープを用いた自然体験活動が児童に及ぼす教育的効果—土壌動物・種子散布の指導事例をもとに—」, *理科教育学研究*, Vol 54 (2) , 189-198 (2013)
- 長沼 「理科離れの動向に関する一考察 —実態および原因に焦点を当てて—」, *科学教育研究* Vol. 39 (2), 114-123 (2015)
- 羽村, 「街づくりにおける地域密着型科学コミュニケーションの役割 —日本都市計画家協会賞 優秀まちづくり 賞受賞事例の紹介」, *サイエンスコミュニケーション*, Vol. 3 (1) , 38-39 (2014)
- 羽村, 「空きアパートをDIY改修した科学館の設置」, *サイエンスコミュニケーション*, Vol.7 (1) 38 (2017)
- 降旗 他, 「環境教育としての自然体験学習の課題と展望」, *環境教育*, Vol 19 (1) , 3-16 (2009)
- 保坂 他, 「環境保護行動と子どもの頃における自然体験—家族関係の観点から—」, *長崎大学総合環境研究*, Vol 13 (2) , 44-57 (2011)
- 巖 他, 「大学初年次におけるリテラシー教育を下支えする要因に関する一考察」, *桃山学院大学総合研究所紀要* 第 39 巻第 2 号, 51-84 (2013)