

称号及び氏名	博士（緑地環境科学）	本庄 眞
学位授与の日付	平成31年2月28日	
論文名	川の水質指標生物を使った小学校の環境教育の評価手法に関する研究	
論文審査委員	主査	上甫木 昭春
	副査	堀野 治彦
	副査	加我 宏之

論文要旨

第1章 研究の背景と目的

我が国の小学校の学習指導要領や環境教育指導資料の変遷を分析すると、「今求められる」小学校の環境教育は、児童の体験活動を「思考」につなげ、学習指導過程を評価する必要がある。これまで行われた小学校の環境教育研究の現状を分析したところ、「学習指導過程を定量的に評価した既往研究はない」という課題がある。また、小学校の環境教育が行われる「場」について分析すると、約半数は学校外で行われ、その中で、川は、環境教育の場として比較的よく活用されているが、川の授業プログラムや具体的な指導法の研究が不足している現状にある。

川では、人間活動の影響が「水質」として表れ、川のおよその水質を知らせてくれる目に見える指標生物を使えば、およその水質を知ることができる。そのため、「川の水質指標生物」（以後、「指標生物」と略す）を活用することにより、児童が「人間活動と環境」の関係について体験活動を通して「思考」できる可能性がある。しかし、これまで、川における指標生物を使った授業プログラムにおいて、体験活動を「思考」につなぐという視点から検証された研究事例はない。

そこで、本研究では、『指標生物を使った小学校の環境教育の評価手法の有効性を明らかにし、体験活動を「思考」につなぐ授業プログラムへの適用の意義を考察する』ことを研究目的とする。具体的には、まず、「指標生物を使った授業方法と評価手法」を検討する（第2章）。次いで、「指標生物を使った授業プログラムへの評価手法の適用」を行う（第3章）。最後に、「指標生物を使った小学校の環境教育における評価手法の有効性とその適用の意義」を整理する（第4章）。

第2章 指標生物を使った授業方法と評価手法

第2章では、指標生物を使った川の授業方法と評価手法を検討するため、指標生物を使った授業において、児童の反応レベルにおよぼす影響を評価する手法を提案し、その有用性を検討する。この授業では、指導目標を「空間」「生物」「人間活動」のつながりを考えられるようにすることとし、①指標生物を使った水質調査の解説、②児童による生物採集、③指標生物のチェック、④水質判定の順で指導を行った。

これまで、奈良県の小学校教師であった筆者は、1985年より同県内の環境が異なる小学校で、指標生物を使った授業を実施してきた。今回の研究は、筆者が行ってきた授業であるので、詳細な指導内容が分かり、学校規模や周辺環境の違いも同一の基準で比較・検討できる。それらの中で、今回研究対象としたのは、水質が異なる奈良県の小学校高学年の児童で、生駒市S小学校（1985年東生駒川：汚れた水）、宇陀郡榛原町H小学校（1990年天満川、きれいな水）、香芝市M小学校（2001年葛下川の2地点、中流：汚れた水、上流：きれいな水）である。以上3つの小学校の4地点において行った川の指標生物を使った授業を研究対象とした。

思考分析に用いた資料は、いずれも川の体験学習直後1時間以内に書かれた児童の作文で、それを1文ずつ区切った文章である。書かれた作文を、「対象」と「反応レベル」に整理して、各学校における思考分析を行った。

「対象」では、授業の指導目標を受け、「空間」「生物」「空間と生物」「人間活動」「その他」の5つの対象に分けた。ここでは、「空間」は、川幅、水深などの項目、「生物」は、指標生物、生物の特徴などの項目、「空間と生物」は、生物と生息場所、指標生物による水質判定などの項目、「人間環境」は、暮らしと水などの項目、「その他」は、上記4つの対象を除く項目とした。

「反応レベル」では、文科省指導要録の「評価の観点」に従い、学習の到達度を「関心」「理解」「思考」の反応レベルに分類した。「関心」とは、児童が関心を向けたことへの気づき、および関心を持った事柄に対する感想や意欲、「理解」とは、児童が関心を持ったことを元に物事を理解する過程、「思考」とは、児童が理解したことを関係づけたり推測したりする過程、および理解したことを基に得た疑問と規定した。

その結果、4つの地点の思考分析をみると、各「対象」に「関心」「理解」「思考」の「反応レベル」の項目があり、水質の良し悪しに関係なく、広い地域でこの授業を行うことができることが分かった。また、香芝の中流と上流の複数地点で調査を行ったことで、

「人間活動と環境との関わり」について「思考」している児童が見られ、この授業が「思考」を育てる可能性が示唆された。また、作文を使った評価手法は、授業の到達度を半定量的に把握し、児童の反応を各授業間で比較することができる有効な評価手法であることが示された。

第3章 指標生物を使った授業プログラムへの評価手法の適用

第3章では、同一の児童を対象に継続的に行われた指標生物を使った授業プログラムに第2章の評価手法を適用し、学級全体や個別児童の学習指導過程の評価を行い、この評価手法の有効性を考察する。

対象児童は、奈良県明日香村のA小学校20名で、対象地は、大和川支流の飛鳥川で、上流から、祝戸、豊浦、田原本の3地点で、2014年に実施した。授業プログラムは、第1次（上流：祝戸）では、現地で川に入らずに空間の調査を行い、指標生物を使った水質調査法について解説し、第2次（上流：祝戸）、第3次（中流：豊浦）、第4次（下流：田原本）では、川に入って指標生物を使った水質調査を行い、調査結果を共有した。第3次では、第2次との調査結果の違いを、第4次では、第2次や第3次の調査結果の違いと比較しながら考察させた。

第3章では、第2章で提示した評価手法を用いて、「対象」と「反応レベル」で思考分析を行った。授業プログラムと児童の「対象・反応レベル」の関係を明らかにするため、「対象・反応レベル」ごとに、記述のあった児童数を「反応人数」として集計し、学級全体の思考分析を行った。

その結果、学級全体の学習過程の「反応レベル」では、「理解」の反応人数が第1次（0：反応人数、以下同様）から第2次（18）、「思考」では、第3次（2）が第4次（10）に増え、「関心」から「理解」，「理解」から「思考」に反応レベルが進んでいることが計量的に示され、授業プログラムの効果を視覚化することができた。第3次～第4次の推移における「空間と生物」の対象の変化をみると、第3次（10）から第4次（18）と増加し、反応レベルの変化をみると、「思考」が第3次（2）から第4次（10）へと増加した。これは、第3次できれいであった水質が第4次でやや汚れた水質に変化したことによると考えられ、環境条件が異なる複数地点を学習場所にすることによって、児童の「思考」を増やすと推察された。

一方、個別に児童の学習過程を分析すると、「関心」は伸びるが、「理解」や「思考」に至らない児童は2人（全体の10%）みられた。この2人の児童は、野外においては、「思考が拡散しやすい」こと、学習対象が一つの「対象」へ関心が集中することなどがその要因として推察された。「関心」から「理解」に至ったのは18人（全体の90%）、さらに、「関心」・「理解」から「思考」に至った児童は8人（全体の40%）であったことから、この授業プログラムは、「理解」を育て、体験活動を「思考」につなぐ有効な方法であることが示された。「思考」の中には、「他地域への活動転化」など、学習を「自分との関わり」で「思考」した児童が3名みられた。

この評価手法を用いることによって、対象とした授業プログラムは、児童を【関心】から【理解】、【理解】から【思考】に導く（体験活動を【思考】につなぐ）ことが示された。このように、第2章で提案された評価手法は、全体児童や個別の児童の学習指導過程を半定量的に評価できる有効な評価手法であることが示された。

第4章 指標生物を使った授業プログラムにおける評価手法の有効性とその適用の意義

本評価手法を用いて、児童の反応レベルを捉えると、環境条件が異なる複数地点において、「指標生物という共通の『ものさし』」が機能し、第1次で関心レベルであった児童が、第2次で関心・理解へ、第3次で関心・理解から思考が生まれ、第4次では、関心・理解から思考が増え、体験活動を「思考」につないでいることが示された。

また、個人別の評価結果から、「他地域への活動転化」など、「自分との関わり」で【思考】した児童が見られることが示された。「自分との関わり」による「思考」は、活動の動機づけとなり、「参加」や「行動」に導く基になると考えられ、環境教育における重要課題の一つになっている意義を半定量的に示すことができた。

本評価手法を適用することによって、指導の要点の把握や授業プログラムの課題を示すことができる。体験活動を「思考」につなぐためには、「学級全体で結果や疑問などを共有して作成した指導計画」「学びを『自分との関わり』で思考させること」なども、指導の要点として考えられる。一方、「どの程度環境条件の異なる地点を増やせば、学習効果が高まるのか」「他教科や社会見学を授業プログラムの中に意図的にどのように連携させるか」などの課題が抽出されたが、その検討の際にも、本評価手法を活用すれば、刺激に対する児童の反応レベルを比較検討することができる。

審査結果の要旨

我が国の小学校の環境教育では、現在、児童の体験活動を思考につなげ、学習指導過程を評価する必要性が求められているが、学習指導過程を定量的に評価した既往研究はない。小学校の環境教育が行われる場についてみると、約半数は学校外で行われており、その中で川が環境教育の場として比較的よく活用されている。川では、人間活動の影響が水質として表れ、「川の水質指標生物」（以後、「指標生物」）を活用することにより、児童が人間活動と環境との関係について体験活動を通して思考できる可能性がある。しかし、これまで川における指標生物を使った授業プログラムにおいて、体験活動を思考につなぐという視点から検証された研究事例はない。

そこで、本研究では、指標生物を使った小学校の環境教育の評価手法の有効性を明らか

にし、体験活動を思考につなぐ授業プログラムへの適用の意義を明らかにすることを研究目的としている。本研究で得られた成果は下記の通りである。

まず、小学校教師である申請者が、1985年より3小学校で実施した環境が異なる河川の4地点における指標生物を使った授業を研究対象として、授業が児童の思考に及ぼす影響の評価手法を検討している。児童の思考分析に用いた資料は授業後に書かれた児童の作文で、それを文節に分け「対象」と「反応レベル」に整理して、児童の思考に及ぼす影響を評価している。「対象」は、授業の指導目標を受け、「空間」「生物」「空間と生物」「人間活動」「その他」の5つに分け、「反応レベル」は、学習の到達度を「関心」「理解」「思考」の3段階に分類している。「関心」とは、児童が関心に向けたことへの気づき、および関心を持った事柄に対する感想や意欲、「理解」とは、児童が関心を持ったことを元に物事を理解する過程、「思考」とは、児童が理解したことを関係づけたり推測したりする過程、および理解したことを基に得た疑問と規定している。4つの地点での分析結果をみると、各「対象」に「関心」「理解」「思考」の「反応レベル」が確認でき、水質の良し悪しに関係なく、広い地域でこの授業を行うことができることが分かった。また、中流と上流の複数地点で調査を行ったことで、人間活動と環境との関わりについて思考レベルの児童が見られ、この授業に思考を育てる可能性があることが示唆された。

次に、同一の児童を対象として継続的に行われた指標生物を使った授業プログラムに、上述した評価手法を適用し、学級全体や個別児童の学習指導過程の分析を行い、この評価手法の有効性を検討している。対象児童は、奈良県明日香村のA小学校20名で、飛鳥川の上流から下流にかけての3地点で、2014年に授業が実施された。授業プログラムは、第1次（上流：祝戸）では現地で川に入らずに空間の調査を行い、指標生物を使った水質調査法について解説し、第2次（上流：祝戸）、第3次（中流：豊浦）、第4次（下流：田原本）では、川に入って指標生物を使った水質調査を行い、それまでの調査結果の違いも比較しながら当該調査結果を共有するものである。その結果、学級全体の学習過程の「反応レベル」では、「理解」の反応が第1次から第2次で、「思考」の反応が第3次から第4次で、それぞれ増加し、「関心」から「理解」、「理解」から「思考」に反応レベルが進んでいることが計量的に示された。一方、個別に児童の学習過程を分析すると、「関心」は伸びるが「理解」や「思考」に至らない児童もみられる一方で、「関心」から「理解」に至った児童（全体の90%）、さらに、「関心」・「理解」から「思考」に至った児童（全体の40%）などに分類できることが示された。

以上のように、本研究で提示した授業プログラムに本評価手法を適用することにより、環境条件が異なる複数地点において指標生物という共通の「ものさし」が機能し、第1次から第4次に至る継続的な授業が、児童の思考に影響する過程を可視化できることが明らかとなった。また、小学校における環境教育に本評価手法を適用することによって、指導の要点の把握や授業プログラムの課題を示すことができ、授業プログラムを進化させていくことが可能になると考えられる。

以上の研究成果は、小学校における環境教育の実践の場や地域生態学並びに緑地環境科学の発展に大きく寄与するものである。従って、本論文の審査ならびに最終試験の結果と併せて、博士（緑地環境科学）の学位を授与することを適当と認める。