

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：11501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650514

研究課題名(和文) 環境教育における意思決定能力育成プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of a Program to Develop Decision-Making Skills in Environmental Education

研究代表者

今村 哲史 (IMAMURA, TETSUNORI)

山形大学・大学院教育実践研究科・教授

研究者番号：00272055

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：環境教育において意思決定能力の育成は重要な課題の一つである。本研究の目的は、小中学生の意思決定能力の実態を明らかにし、この能力を育成するためのプログラムを提案することであった。まず、米国環境教育の調査結果から、具体的指標となる学習ガイドラインを明らかにした。次に、小中学生を対象とした調査結果から、児童及び生徒の意思決定能力は低調であることを明らかにした。以上の結果を基に、意思決定能力を育成するための具体的な指導方法や授業計画を作成した。

研究成果の概要(英文)：Developing decision-making skills is a crucial issue in environmental education. The purpose of this research was to reveal the actual condition of decision-making skills of elementary and junior high school students, and to propose a program to develop such skills. First, the result of US environmental education research, clarified the learning guidelines to be used as specific criteria. Next, findings from the survey conducted on elementary and junior high school students, revealed the decision-making skills of such students were low. Based on those results, concrete learning strategies and teaching plans were created for the purpose of developing decision-making skills of students.

研究分野：理科教育、環境教育

キーワード：環境教育 意思決定 環境リテラシー 実態調査 学習ガイドライン

1. 研究開始当初の背景

(1) 学術的な背景

地球温暖化をはじめとする様々な環境問題の解決は、現在そして未来にかかわる重要な課題であり、21世紀の最も重要な政策課題の一つとなっている。環境教育では、環境リテラシーの育成を目的とし、世界各国で環境問題の解決を目指した様々な取り組みが提案され実践されている。我が国の学校教育においても環境教育は重要視されており、1990年代以後、各教科で環境問題の解決を目指した取り組みが多く見られる。しかし、これまでの我が国の学校教育での環境教育の取り組みは、欧米先進国の取り組みと比べて、いくつかの問題点を呈しており、その一つが意思決定能力であった。また、我が国ではこれまで、環境調査や環境保全活動については行われてきているが、将来を見据えた個々人の能力の育成という観点からは、育成すべきスキル自体、ほとんど明確に示されてこなかった。さらに、収集した情報をもとに、より良い解決案の提案と選択・判断（意思決定）を行うような高次の思考スキルを伴う活動は皆無であった。

平成20年改訂の小中学校学習指導要領（文部科学省，2009）では、高度知識基盤社会における「生きる力」として、様々な課題に対して『賢い意思決定』ができるように、知識・技能の他、思考力・判断力・表現力を育成し、さらにそれらの諸能力を総合化して活用する高度な能力が重要とされている。これらの諸能力の詳細については、未だに明らかではなく、研究成果が待たれるところであった。

以上のことから、意思決定能力の育成は急務であり、具体的な指導プログラムの作成が必要となっていた。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の4点である。

日米の環境リテラシーとしての児童・生徒の意思決定研究の現状を解明すること。

環境教育及び意思決定に関する諸理論をもとに、小中学校における意思決定能力育成のための支援ツールと、その活用方法について明らかにすること。

我が国の児童・生徒の意思決定能力の実態も合わせて解明すること。

～の成果を踏まえ、環境リテラシーの育成を目指し、環境教育における意思決定能力育成プログラムの開発を行うこと。

3. 研究の方法

本研究は、次の方法で実施した。

地域の教育及び研究機関との連携を図り、研究体制の構築を行った。

環境リテラシーの重要な要素としての意思決定について、先行研究を調査し、その定義と過程等をまとめた。

米国環境教育協会（NAAEE）の学習ガイドラインを分析した。

NAAEEのガイドラインをもとに、意思決定能力に関する調査問題を作成し、児童及び生徒を対象として調査を行った。

の調査結果を分析し、児童・生徒の意思決定能力育成の現状を明らかにした。

それまでの研究結果を踏まえ、中学校生徒を対象とした環境教育における意思決定能力育成プログラムを提案した。

意思決定能力の評価方法として、NAAEEの学習ガイドラインの有益性を検討した。

研究のまとめと課題について検討した。

4. 研究成果

(1) 研究体制の構築

研究を進めるにあたっては、「やまがたエネルギー環境教育研究会」と連携を図り、相互協力の体制を整えた。その結果、地域でのネットワーク構築の取り組みの一貫として、環境教育講演会や体験活動を実施した。さらに、地域の環境教育指針作成についても協力することができた。

(2) 環境リテラシーの定義

環境リテラシーとは、「環境に関わる人間の資質や能力全般」を意味する。また、米国環境保護庁（略称：EPA）は、「環境リテラシーは、環境教育プログラムの望ましい所産である。環境的なリテラシーを持った人は、生態系と社会・政治システムの両方を理解し、環境の質の向上の重要性を主張する意思決定のために、その理解を適用しようとする意向を持つ」と述べている。

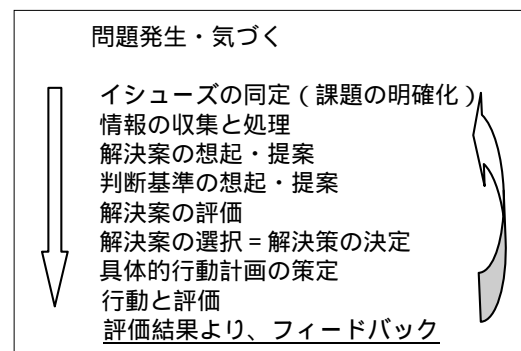
(3) 意思決定の定義と過程

意思決定の定義

意思決定（Decision-Making）の定義については、Heathら（1987）の示した「意思決定者の持つ価値と一致した判断に基づいて、2つあるいはそれ以上の解決案（alternative）の中から合理的な選択を行う一連の過程」とした。

意思決定過程

意思決定過程については、次の通りである。



「問題への気づき」から、「解決策の実行（行動）とその評価」までの一連の過程とする（今村，2006）。意思決定は絶対的な正解のない問題解決であり、判断や要求される条件にもとづいて、より適切な解を導くという最適化

を目指すものである。よって、意思決定の結果を評価し、改善のためにフィードバックすることも大切である。さらに、意思決定過程の各場面では、関連する様々な価値の取り扱いを含む高次の思考スキルが重要となる。例えば、解決案の提案の場面では、ブレインストーミングするために創造的思考スキルが必要である。そして解決案の選択の場面では、最適化を図るために関連する価値を十分考慮した上でトレードオフ（比較考量）を行うため、批判的思考スキルが必要となる。これらの思考スキルは、意思決定過程の全ての場面で意思決定の質を高めるために重要な役割を果たしている。

本研究では、この意思決定過程を基にした意思決定能力育成プログラムを開発することとした。

(4)米国環境教育における先行研究の調査

米国における環境リテラシー育成に関する研究について調査を行った。米国では、州ごとに環境教育に関するスタンダードがあるが、全米全体としてとりまとめている団体が北米環境教育協会（North American Association for Environment Education；略称 NAAEE）である。この NAAEE では、環境リテラシー育成のために3つのガイドラインを示している。本研究では、そのうちの学習ガイドライン（NAAEE, 2010）を中心に調査を行った。表1は、学習ガイドラインの概要を示したものである。ガイドラインには、4つの段階があり、さらに段階ごとに多くの要素が示されている。なお、各要素ともにK-4、5-8、9-12の3つの学年段階に適用するように作成されている。

表1. 学習のためのガイドラインの概要

1. 質問と分析のスキル
2. 環境のプロセスとシステムの知識
2-1. 物理的システムとしての地球
2-2. 生活環境
2-3. 人類とその社会
2-4. 環境と社会
3. 環境 이슈ズ の理解と取組みのスキル
3-1. 環境 이슈ズ の調査と分析のスキル
3-2. 意思決定と市民としてのスキル
4. 個人と市民の責任

NAAEE の「学習のためのガイドライン」では、環境教育で身につけるべき能力が、次の表の通り、4つの構成要素と下位の諸能力として細かく示されている。また、米国の多くの州でも環境教育のスタンダードやガイドラインが作成され、実践されている。これらのスタンダードのほとんどは、NAAEE の学習ガイドラインと相互に関係づけられて作成されたものであり、各州の特徴を維持しながらも、育成すべき能力の要素は一致している。

また、NAAEE の学習ガイドラインを我が国の環境教育指導資料及び現行学習指導要領（総合的な学数の時間）と比較した結果、我が国のプログラム等は抽象的で、具体性に欠

けるということがわかった。特に、意思決定や個人の責任等、我が国にはほとんどない項目が NAAEE の学習ガイドラインには設定されている。よって、NAAEE の学習ガイドラインは、我が国の環境教育のカリキュラム開発に有効であると考えられる。

(5)児童・生徒の意思決定能力の実態

NAAEE の学習ガイドラインをもとに、環境リテラシー及び意思決定能力に関する小中学校用の調査問題を作成し、調査を実施した。調査の対象と時期は次の通りであった。

調査対象と時期

調査の対象と次期は次の表の通りである。

< 調査対象 >

小学校第5学年	79名(男子40・女子39名)
中学校第3学年	154名(男子88・女子66名)

< 調査時期 >

小学校：平成25年1月

中学校：平成26年1月

調査用紙の作成

NAAEE の学習ガイドラインの各要素を基に調査用紙を作成した。設問数は全36項目で、各設問とも次の5段階で回答させることとした。

5. ほとんどできている(81~100%)

4. だいたいできている(61~80%)

3. 半分程度できている(41~60%)

2. 少しできている(21~40%)

1. できていない(0~21%)

環境リテラシー全般に関する調査結果

環境リテラシーに関する調査結果は、次の図1に示す通りであった。

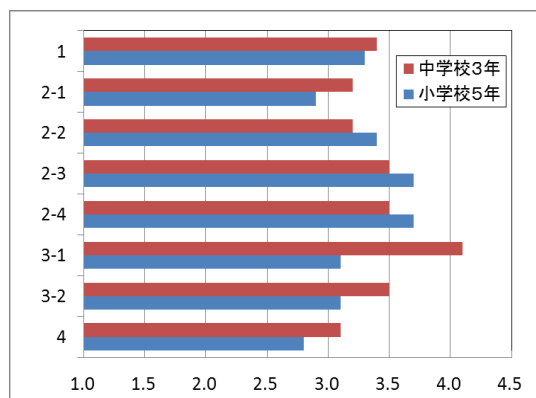


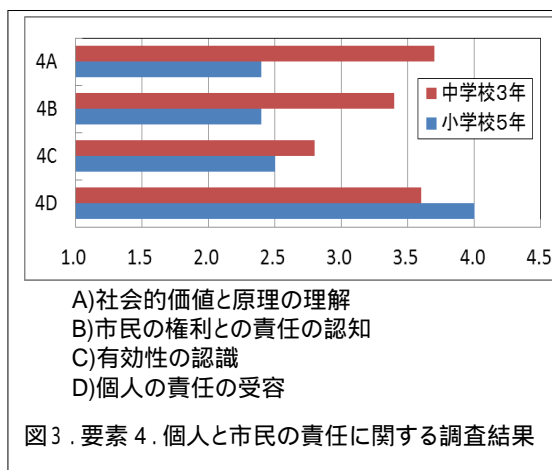
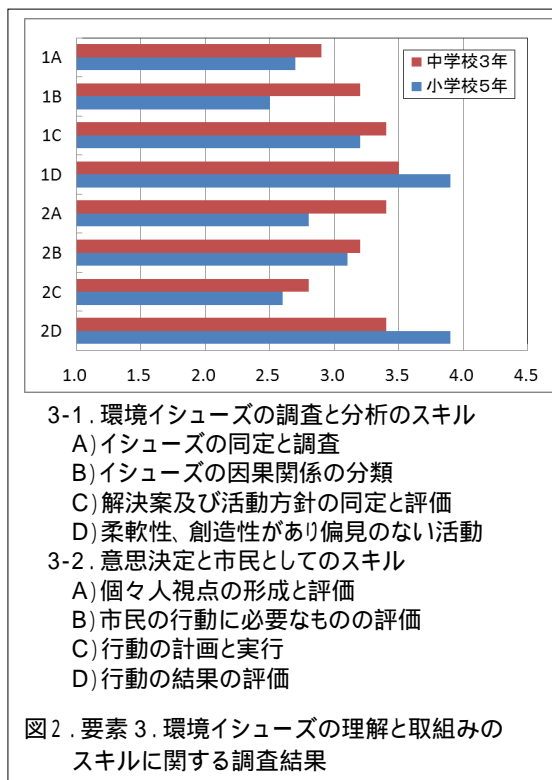
図1. 環境リテラシーの調査結果

調査結果から、小中学生ともに各要素は半分くらいしかできていないと考えていることがわかった。中学3年生では、意思決定を含む環境学習の授業を実施したことで、「3-1 環境 이슈ズ の調査と分析」の項目が4.0以上と高い結果となった。小学5年生は、人間と環境及び社会に関する知識の項目が比較的高く、社会科の授業で学んだ成果が見られた。

意思決定に関する調査結果

環境リテラシーのうち、特に意思決定に関わる要素3及び4の調査結果は、次の図2及

び図3に示す通りであった。



3-1の項目は、解決案の提案と評価に関するものであり、3-2の項目は解決案の選択(意思決定)と、決定に基づく行動に関するものである。さらに、4の項目は、意思決定や行動の背景にある価値や市民としての責任に関するものである。

これらの結果から、小学5年生では、多様な意見を受け入れることと、行動した後の結果を評価することが重要であると考えていることがわかる。その他については、あまりできていないことがわかった。さらに、市民の責任に関する項目は、難しい内容であることもわかった。中学3年生では、自身がほぼ半分くらいはできていると考えていることがわかった。小中学生ともに、「3-2C. 解決案及び活動方針の道程と評価」が低い値を示している。この項目は、意思決定において中心

となる重要な要素であり、我が国の環境教育において課題となっている項目であることと一致した。

(6)意思決定能力育成プログラムの開発
 中学校における意思決定能力育成プログラムの提案
 エネルギー環境を題材として、中学校生徒の意思決定能力育成プログラムを試作した。その単元の概要等は次の通りである。

1. テーマ: 『身近なエネルギーの問題の解決 - 納得できる解決策をみつけよう -』
2. 目標: 1年次及び2年前期までに理科で学習したり、収集したエネルギー環境問題に関する情報を活用して、賢い意思決定を行い、自分たちにできる解決策を提案する。
3. 時間数: 全 12 時間
4. 対象: 第2学年
5. 単元の概要

次	学 習 活 動(内 容)	
1次 (2)	導 入	・テーマの決定 身近なエネルギーの問題の解決 - 納得できる解決策をみつけよう - ・意思決定とその過程について学ぶ
	情報の整理	・これまでに収集した情報を整理する ・必要に応じて情報を収集する
2次 (8)	解決案及び判断基準の提案	・多くの解決案を提案し、整理する ・多くの判断基準を提案し、整理する
	解決案の評価(意思決定支援ツールの活用)(全7時間)	・「見通しの輪」の活用(4時間) ・「見通しの輪」の解説・練習 ・「見通しの輪」の作成 ・各グループで「見通しの輪」発表 ・「見通しの輪」の修正 ・「意思決定マトリックス」の活用(3時間) ・「意思決定マトリックス」の解説 ・「意思決定マトリックス」の作成 ・クラス全体で「意思決定マトリックス」を作成(各班での結果を集計)
3次 (2)	解決案の選と解決策の決定	・「意思決定マトリックス」の結果に基づいた解決案の選択
	解決策の提案	・解決策の提案(決定) ・解決策に基づく「行動宣言」

意思決定支援ツールの活用とその効果
 具体的指導方策として、「見通しの輪」と「意思決定マトリックス」の2つの意思決定支援ツールを用いることとした。これらのツールの特徴は次の通りである。

- <見通しの輪(Futures Wheel)>
- ・解決案を実行したときに起こりそうな出来事をいくつも予測し、その結果を総合的に判断する。
 - ・基本的に1グループ1解決案を検討する。多い場合は、他のグループの結果とあわせて各解決案を比較し選択する。
- <意思決定マトリックス(Decision Matrix)>
- ・多くの解決案を、いくつもの選択基準ごとに点数化して評定し、それらを合計して、各解決案の総合的な評価を行う。
 - ・数値化が容易で時間がかからない。

この2つの意思決定支援ツールの活用方法については、これまでの研究において既に明らかとなっている(今村, 2013)。これらの支援ツールの活用には大きな利点がある。それは、ブレインストーミングによって多くの解決案と評価基準を提案したり、多くの解決案を様々視点や立場から評価し、選択することである。これにより、意思決定能力を支える創造的思考力や批判的思考力等が養われることとなる。よって、意思決定能力の向上につながると考えられる。

(7) NAAEE の学習ガイドラインの有益性

NAAEE の学習ガイドラインは、環境リテラシーの要素を詳細に示したものであり、意思決定能力の要素も多く含まれている。よって、児童・生徒の意思決定能力育成のための目標となるとともに、有益な評価ツールにもなることが明らかとなった。また、学習ガイドラインは、常に米国の科学教育スタンダードと比較対照させながら活用することが明示されており、現在では、新しい科学教育スタンダード(NGSS)と関連づけられている(NAAEE, 2014)。特に、米国において推進されてきている STEM 教育とも関連させていることも調査から明らかとなった。

(8) 研究のまとめと今後の課題

本研究では、まず、我が国の児童・生徒の意思決定能力の実態を明らかにすることができた。そして、エネルギー利用に関する意思決定場面を想定した簡易学習プログラムを協同開発し、試行した。その結果、プログラムの有益性を示唆することができた。

以上のことより、平成 24 年度～26 年度の3年間を通して、環境リテラシーとしての意思決定能力の育成に関するガイドライン作成のための資料収集とプログラムの試案を示すことができた。よって、意思決定能力育成プログラムの開発のための研究基盤は構築できたと考える。なお、意思決定能力育成プログラム活用のためのガイドラインの提案や小中学校における実践については、十分に検討することができなかった。今後は、これまでの成果をもとに、意思決定支援ツールを含む意思決定能力育成プログラムの実践を行い、有益性を検証することである。

<引用文献>

Heath, P.A., et al., "Decision Making: Influence of Futures and Presentation Mode upon Generation of Alternative", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 24(9), pp. 821-833, 1987.

今村 哲史、理科教育における意思決定とその指導、新時代を拓く理科教育の展望(長洲南海男編著) 第4章、第4節、東洋館出版社、2006、pp. 185-194

今村 哲史、意思決定と理科授業、新しい学びを拓く理科 授業の理論と実践(中

学・高等学校編)(大高泉編著) 第6章、第4節、ミネルバ書房、2013、pp. 142-147
国立教育政策研究所教育課程研究センター、環境教育指導資料【幼稚園・小学校編】、東洋館出版、2014

文部科学省、平成 20 年改訂小学校学習指導要領、2009

文部科学省、平成 20 年改訂小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編、2009

North American Association for Environmental Education(NAAEE), Excellence in Environmental Education: Guidelines for Learning (K-12), 2010

North American Association for Environmental Education, Linking Environmental Literacy and the Next Generation Science Standards: Tool for Mapping an Integrated Curriculum, 2014
United States Environmental Protection Agency(EPA)、米国環境保護庁ホームページ(<http://www.epa.gov/>)

やまがたエネルギー環境教育研究会、ホームページ(<http://www.yu-yeeen.net/>)

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計2件)

今村 哲史、鈴木 友輝、土井 正路、中学校生徒の環境リテラシーに関する実態 - NAAEE の学習ガイドラインに基づく調査より -、日本理科教育学会第 53 回東北支部大会論文集、査読無、Vol. 53、2014、p. 21
今村 哲史、志田 生、児童の環境リテラシーに関する実態調査 - NAAEE の学習ガイドラインに基づいて -、科学教育研究報告(日本科学教育学会)、査読無、Vol. 28、NO. 1、2013、pp. 37-40

[学会発表](計2件)

今村 哲史、鈴木 友輝、土井 正路、中学校生徒の環境リテラシーに関する実態 - NAAEE の学習ガイドラインに基づく調査より -、日本理科教育学会第 53 回東北支部大会(秋田大学) 2014 年 11 月 8 日
今村 哲史、志田 生、児童の環境リテラシーに関する実態調査 - NAAEE の学習ガイドラインに基づいて -、平成 25 年度日本科学教育学会第 1 回研究会(岩手大学) 2013 年 11 月 9 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

今村 哲史(IMAMURA, Tetsunori)
山形大学・大学院教育実践研究科・教授
研究者番号: 00272055

(2) 研究分担者

那須 稔雄(NASU, Tosio)
山形大学・地域教育文化学部・名誉教授
研究者番号: 00083436