

特集「ライフサイクル思考と環境教育」

研究論文

教育用LCAソフトウェアを用いた環境教育の効果：
環境行動誘導メカニズムの解析

平山 世志衣・中島 光太・本藤 祐樹

Effects of Environmental Education Program with LCA Education Software:
A Mechanism to Induce Pro-environmental Behavior

Yoshie HIRAYAMA, Kota NAKAJIMA and Hiroki HONDO

Synopsis:

Objective. Education is one of important and effective tactics to promote “sustainable consumption.” In a highly developed consumer society it is required that consumers notice and understand environmental impacts of their consumption and life styles. In order to induce individual sense of responsibility for environmental issues and motivation for environment-friendly life style, it is important to make consumers understand the “link” between their life styles and global environmental problems such as global warming. Thus, the use of the concept of “life cycle thinking” in environmental education is expected to be effective. The authors have developed a novel environmental education program using LCA software “Global warming even in your bag?!” that runs on a personal computer and is easy to handle. This program can make learners recognize how much life cycle CO₂ was emitted from their own daily lives as well as how effectively they can reduce it by changing their behavior. The objective of the present study is to analyze psychological mechanism which forms the intention of pro-environmental behavior of students after implementing the developed program in junior high and high schools.

Results and Discussion. The program was implemented in four school classes. Questionnaire surveys were conducted after each class to investigate the realization of the “link,” the change in psychological factors (e.g. sense of responsibility), and the change in behavioral intention towards environment conservation. The survey data indicates that the students strongly recognized the “link,” and increased sense of responsibility, perceived effectiveness and behavioral intention etc. Analyses of the survey data suggest that the recognition of the “link” between daily life and CO₂ emission based on life cycle thinking seems to increase sense of responsibility and perceived effectiveness, and then the two factors seem to induce the formation of behavioral intention.

Conclusion. The use of “life cycle thinking” as a core concept in environmental education can help induce individual sense of responsibility for global warming as well as perceived effectiveness of behavioral change. In addition, the use of the LCA software also is effective to induce behavioral change because it can supply learners with the tailored information on current life cycle CO₂ emission and allows for the virtual experiences to reduce life cycle CO₂ emission.

Keywords: Environmental education; LCA software; Pro-environmental behavior; Consumer behavior; Global warming

1. はじめに

地球温暖化を始めとするグローバルな環境問題に配慮した「持続可能な消費」なる概念が、国連環境計画（UNEP）において提唱されている¹⁾。しかし、多くの一般市民がグローバルな環境問題を意識しているにもかかわらず、それに配慮した消費行動には十分至っていないことが指摘され

ている。消費活動という一般市民に最も身近な行動を持続可能とするためには、日常生活における人々の行動変化を促す方策が求められる。この方策のひとつとして、環境教育が有効な手段と考えられる。

現在、消費活動における行動変化を促す環境学習・教育プログラムの多くは、日常生活での目に見えるエネルギー

利用やごみ問題を取り扱うものが主流である。しかし、例えば地球温暖化に関しては、家庭の消費活動に伴い排出される温室効果ガスのうち、家庭内での電気やガスなどの直接的なエネルギー消費による排出は45%に留まり、残りの55%は家庭外での間接的な排出であると報告されている²⁾。グローバルな環境問題を意識した環境教育においては、エネルギー消費やごみ排出など一部の行動の直接的な環境影響だけではなく、衣食住にまつわる広範な消費行動に伴う間接的な環境影響に目を向けることが不可欠である。

また、京都議定書目標達成計画³⁾による地球温暖化の解決に向けた環境教育の必要性の高まりを受けて、地球温暖化に関する環境教育は年々盛んになっている^{4, 5)}。その結果、トビリシ勧告における環境教育の五つの目標⁶⁾のうち、気づき (awareness) や知識 (knowledge) に関しては達成されつつあることが地球温暖化対策に関する世論調査⁷⁾ などからも認められる。しかし環境問題の解決や発生防止に向けた行動に不可欠な残り三つの目標、すなわち態度 (attitude) や技能 (skill) の向上そして参加 (participation) の推進に寄与する環境教育はいまだ十分とは言えない⁴⁾。つまり、自然体験型や知識修得型の環境教育だけでなく、問題解決型の環境教育が今後強く求められる。

筆者らは、このような状況を踏まえ、持続可能な消費に向けて環境配慮行動を効果的に促すことを目指した「ライフサイクル思考」に基づく新たな環境教育プログラムを提案している⁸⁾。

2. 既存研究と本研究の目的

2.1 ライフサイクル思考に基づく環境教育

本藤らによる前報⁸⁾では、理論的な側面から環境教育におけるライフサイクル思考の有効性に係わる基本仮説を提示した。すなわち、現代社会では、個々人の日常生活とグローバルな環境問題との間には認知的な意味での断絶—ミッシング・リンカーが存在し、そのことが環境問題の解決に向けた行動を妨げている。個々人の日常生活がグローバルな環境問題と密接につながっていること—つながり意識—を実感させるためにはライフサイクル思考が有効であり、その獲得がミッシング・リンクを再生し、環境配慮行動を向上させる。この基本仮説に基づき、本藤ら⁸⁾は、LCA計算ソフトウェアを核とした環境教育のための教材を開発し、その教材を用いて大学生を対象に環教教育プログラムを実施した。実施後における学生の行動意図の変化およびその心理メカニズムについて予備的な分析を実施した結果、参加した学生には「つながり意識」が形成され、それに伴い「責任感」が向上し、自分の持ち物に対する「長期間利用の行動意図」が高まる可能性を見出している。

しかし、前報⁸⁾における簡単な質問紙調査に基づく予備的な分析は、基本仮説の十分な検証までは至っていない。環境心理学分野における知見を生かした行動変容メカニズムの詳細な分析が求められる。また、教材の如何なる要素や特性が学習者の心理的要因に働きかけ、変化させているかについての解析も、効果的な教材開発のためには不可欠である。

2.2 環境教育による行動変容メカニズム

環境配慮行動の心理的なメカニズムに関する研究は環境心理学や環境マーケティングなどの分野で精力的になされ、環境配慮行動の促進・阻害要因に関する分析や環境配慮行動モデルの提案などが数多くなされてきた^{9, 10)}。他方これらの知見を、環境教育による行動変容の分析や評価に適用した研究は多くない。

例えば広瀬ら¹⁰⁾は、FishbeinとAjzenの合理的行動理論¹¹⁾を発展させ、環境にやさしい目標意図の形成と、環境に配慮した行動意図の形成の二つのフェーズに分けた環境配慮行動の2段階モデルを提唱している。目標意図（環境を守りたい等）は、環境問題に対する危機感、責任感、対処行動の有効感によって形成され、それを土台にして、対処行動の便益費用、実行可能性、社会的規範の総合的な判断に基づき行動意図が形成される。このモデルに基づき、ゴミ減量を題材とした小学生用の環境教育プログラム¹²⁾や、ゴミとプラスチックを題材とした中学生に対するエネルギー・環境教育¹³⁾が実施され、それらの効果が分析されている。プログラム実施後の行動変容は、危機感と責任感が認知され、行動の有効感と便益費用感が評価された結果であるとしている。また、実施率の低い行動は、便益費用感と社会的規範に対する否定的な評価が主たる理由であるとしている。

藤井ら^{16, 17)}は、Ajzenの計画行動理論¹⁴⁾を中心にSchwarzの規範活性化理論¹⁵⁾などを組み合わせた、協力行動に関する行動変容プロセスモデルを提案している。このモデルの一つの特徴は、行動意図（協力行動をしよう等）の形成における道徳意識の活性化に重きをおいていることである。道徳意識の活性化には、規範活性化理論に基づき、危機感、責任感、有効感、コスト感（便益費用感）が影響するとしている。このモデルを基に交通行動の変容を目的とするコミュニケーション・プログラム（トラベル・フィードバック・プログラム）が設計され、学校教育や地域の市民教育プログラムに応用された¹⁸⁾。例えば、小学校における実施結果では、生徒の環境行動実行意図形成に加え、交通行動調査に協力した保護者の交通行動変容も認められている¹⁹⁾。

2.3 省エネ行動の効果的な促進方法

学校における環境教育とは異なるが、家庭や事務所などにおける省エネ行動の効果的な促進方法に関する研究も精力的になされてきた。特に家庭を対象とし、省エネ行動の結果に関する情報（例えば、毎月の電気料金や行動変化に伴う消費電力量の変化）を世帯員に提供することで省エネを促すフィードバック法に関する研究は古くから数多くなされ、少なくとも短期的には効果の高いことが確認されている²⁰⁾。最近では情報技術の著しい進展によってコンピュータやインターネットを利用したリアルタイムでのフィードバック法の有効性が報告されている²¹⁻²³⁾。例えばインターネットを介して、消費行動データの入力に基づき直接・間接エネルギー消費量と推薦行動アドバイスを提供するシステム²³⁾が、省エネ効果、行動変容、エネルギー知識の向上をもたらすことが確認されている²⁴⁾。これらの研究は、個々人の行動変容の結果を瞬時に伝達するリアルタイム・フィードバックが効果的な行動変容方法であることを示している。

2.4 本研究の目的

前述したように、本藤ら⁸⁾が提示した基本仮説の検証は未だ不十分であり、簡単な質問紙調査による、限られた心理的要因のみの測定結果に基づいた予備的分析にとどまっている。そこで本研究では、その基本仮説に基づく環境教育プログラムを中学生・高校生を対象に実施し、その検証を試みることを目的としている。第1に、環境配慮行動メカニズムに関する先行研究の知見をもとに、行動変容に影響を与える心理的要因（責任感や有効感など）を的確かつ幅広く検討することで、「つながり意識」の実感がミッシング・リンクの再生を促し、環境行動意図を形成するに至る心理メカニズムの分析を行う。第2に、本プログラムに組み込まれた要素（ライフサイクル思考やLCAの説明など）や特性（パソコン実習など）が、生徒の意識や行動意図の変化に如何なる影響を与えているかをあわせて検討する。

3. 環境教育プログラム試行方法とデータ収集

本藤ら⁸⁾が開発したLCAソフトウェアを核とする基本教材を用いて、高校ならびに中学の4クラスで環境教育プログラムを試行した。プログラム実施後に、生徒たちがこのプログラムの如何なる特性もしくは要素に刺激を受けて、如何なる心理メカニズムに従い行動意図を変化させるかを分析するために、5種の調査を実施した。

3.1 環境教育プログラム試行方法

3.1.1 LCAソフトウェア「かばんの中でも温暖化!？」

今回実施した環境教育プログラムの最大の特徴は、LCA

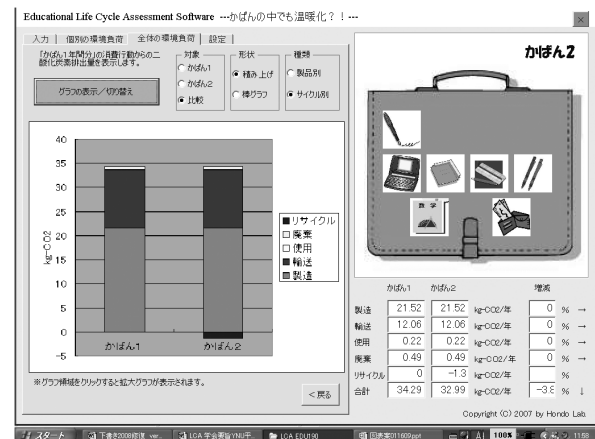


図1 ソフトウェア「かばんの中でも温暖化!？」
—かばん1と2のCO₂排出量比較表示画面—

ソフトウェアを利用したPC実習を中心に据えていることである。LCAソフトウェア「かばんの中でも温暖化!？」（以下、LCAソフト）は、通学時に持参する学用品・日用品、すなわち「かばんの中身」のライフサイクルCO₂排出量（以下、LCCO₂）を算出するものである。ソフトウェアの詳細については、本藤らの報告⁸⁾を参照されたい。本ソフトウェアの基本的な機能は、生徒の所持品に起因する1年あたりのLCCO₂を算出できることである（図1）。またLCCO₂は、かばんの中身の合計値に加え、製品別、ライフサイクル別に数値とグラフで表示できる。加えて、2種類のかばんが用意されており、別々にかばんの中身を入力することで、それらのLCCO₂の差を簡単に比較できる。4種のデータ（所持品の種類、個数、利用年数、使用済み後の取り扱い）を入力するだけで、複雑なLCA計算を課することなく、限られた授業時間内に製品の各ライフサイクルステージにおけるCO₂排出量を受講者に提供することができる。自分自身の所持品に由来するCO₂排出量であるがゆえに、それは実感のある数字として受け止められ、自身の責任を気づかせる効果が期待できる。また、本ソフトウェアの2種類のかばんの比較機能により、かばんの中の学用品や日用品の使い方を変えることで、LCCO₂をどれだけ変化させられるかをシミュレーションし確認することが可能である。

3.1.2 環境教育プログラムの構成

本研究では、上記のLCAソフトウェアを核とした、前報⁸⁾で報告された大学生向けの環境教育プログラムを、中学高校生用に組みなおして実施している。本プログラムの主眼は、生徒に地球温暖化と日常生活のつながりを認知させ、個々の責任や環境配慮行動の有効性を認識した上で、自発的に環境配慮行動を実行する能力を獲得させることにある。プログラムは、授業全体で2～3時間となるように構成されている。表1にその概要、狙い、使用教材、期待される意

表1 環境教育プログラム講義構成と期待される意識変化

講義#	内容	狙い	PC実習	教材	期待される意識変化
1	地球温暖化メカニズムと原因・影響講義 ・地球温暖化に関するDVD上映 ・DVD内容重要項目の復習	・環境への影響認知		・地球温暖化DVD ・復習用ワークシート	危機感
2	身近な製品(携帯電話,ペットボトル飲料)のLCフローとLC-CO2排出原因解説 ・アニメーションを使ったスライドによるLCAの解説 ・ソフトウェアによるLC-CO2算出法と算出結果の解釈(デモンストレーション)	・製品のLCA的評価法の概念理解		・LCA解説用スライド(アニメーション入り)(図-2) ・ソフトウェア	つながり、責任感
3	かばんの中身のLC-CO2排出量算出 ・持ち物ワークシート作成(受講者自身のかばんの中の持ち物の種類、個数、使用期間、処分法の書き出し) ・ワークシート内容のパソコン入力、LC-CO2排出量算出	・自身の行動による環境影響の認知	○	・持ち物書き出しシート ・ソフトウェア	個人の責任感、つながり
4	LC-CO2量削減目標設定とかばんの中身のLC-CO2排出削減シミュレーション ・京都議定書設定目標ならびに日本の現状紹介、13%削減目標の設定 ・現状の持ち物の長期使用、節約、リサイクル、代替によるCO2排出削減シミュレーション	・自身の行動の対処有効性認知	○	・削減目標、CO2削減法解説用スライド ・ソフトウェア	有効感
5	削減法の実行可能性の考察と日常生活と地球温暖化とのつながりの再確認 ・パソコンでシミュレーションした削減法の実行可能性の検討 ・講義冒頭で学んだ地球温暖化と日常生活におけるCO2排出によるつながりの再確認	・実行可能性・便益費用感の認知 ・ライフサイクル思考の再認識		・LCA解説用スライド(アニメーション入り)(図-2)	実行可能性、便益負担感、行動意図、つながり、責任感

識変化を示す。授業の前半(表1、講義1、2)は講師による地球温暖化問題、LCAおよびライフサイクル思考の解説が主である。DVD²⁵⁾を用いて地球温暖化のメカニズムやそれが与えるかもしれない損害について学習した後に、身近な製品である携帯電話やペットボトルを例に、図2のようなLCA解説スライド(アニメーション)を用いて、ライフサイクルの各ステージでCO₂が排出されていることを解説する。授業の後半(表1、講義3、4)では、受講生徒が各自ソフトウェアを使った実習を行う。生徒は、自分のかばんの中に入っているペンやノート等の所持品の種類や個数などをワークシートに書き出した上で、その内容をLCAソフトウェアに入力して自らの所持品のLCCO₂を計算し、グラフなどにより自らのCO₂排出量を確認する。その後、かばんの中の所持品の個数や使用期間などを変化させて現状のCO₂排出量を削減するシミュレーションを行う。現状を示す「かばん1」と削減シミュレーション後の「かばん2」を比較することで、自らの削減行動の有効性を確認する。

3.1.3 教育プログラム試行状況

表2に示されるように、M高校(総合学習の一環である選択授業)、K学園(生活委員会活動)、F高校(オープンスクール時の公開授業、受講者は希望生徒)にて当該プログラムを実施した。プログラム試行における講師は、横浜国立大学の大学院生が務めた。1クラスにおける受講人数は6人から58人であった。また、学校の状況に応じて、1日で連続して実施する場合と、3回に分割して3週間かけて実施する場合があった。プログラム終了後、各校において表2に示すような各種調査を実施した。



図2 LCA解説アニメーションスライド

3.2 調査方法

第2章で述べた目的を達成するために、プログラム実施直後に受講生徒に対して3種の質問紙調査(3.2.1～3.2.3)を実施しデータを収集した。また生徒がPC上で行ったCO₂削減擬似行動を分析するために、その行動内容の記録を簡単に回収できる新機能をソフトウェアに追加し、その記録を電子ファイル(ログファイル)として回収した(3.2.4)。プログラム実施7ヶ月後には、行動意図ではなく実際の行動の変容に関する質問紙調査を実施しデータを収集した(3.2.5)。これらのデータを統計的に解析することで、プログラム実施により、生徒たちがこのプログラムの如何なる特性もしくは要素に刺激を受けて、如何なる心理メカニズムに従い行動意図を変化させるかについて分析した。以下に各調査の詳細を示す。

表2 講義実施状況と調査項目

実施学校	時期	受講生徒	講義時間	調査項目
神奈川県立M高校	2007年7月	16名(1年生 x 12、2年生 x 4)	2時間 (1日間)	意識および行動意図の変容 講義の印象 PC上での擬似行動調査
東京都立F高校①	2007年11月	13名(1年生 x 12、中学3年生 x 1)	2時間 (1日間)	意識および行動意図の変容 講義の印象 PC上での擬似行動調査
東京都立F高校②	2007年12月	6名 (1年生)	2時間 (1日間)	意識および行動意図の変容 講義の印象 PC上での擬似行動調査
私立K学園中高	2007年11月	58名 (中学1,2,3年生 x 各10、 高校1,2年生 x 各10、 高校3年生 x 8)	3時間 (3日間)	意識および行動意図の変容 講義の印象 PC上での擬似行動調査 講義の感想 事後行動の変容

3.2.1 意識および行動意図の変化に関する質問紙調査

環境行動意図形成に至る心理メカニズム解析に用いるデータ収集のための質問紙を設計し、講義直後に受講生徒に対する質問紙調査を行った。質問内容は、関連する既往研究と前報⁸⁾の知見を元に、より詳細な意識の変化を探るため、講義が影響を与えると想定している以下の心理的要因について、講義前と比べて講義後にどのように意識が変化したかを「変化せず」-「非常に変化した」の3段階に加え「講義前から意識あり」の四つの選択肢から単一選択することを求めた；

- ①社会、地球環境、消費行動間のつながり感 (4項目)
- ②地球温暖化への危機感 (2項目)
- ③責任感 (4項目)
- ④有効感 (4項目)
- ⑤実行可能感 (1項目)
- ⑥便益負担感 (1項目)
- ⑦行動意図 (4種、節約意図、長期使用意図、代替行動意図、リサイクル意図)。

講義の受講者総数93名のうち、82名から有効回答を得た(回答率M校 93.8%、K学園 89.7%、F校 (1) 75.0%、F校 (2) 100.0%；中学生26名、高校生56名；女子54名、男子28名)。

3.2.2 講義の感想に関する質問紙調査

K学園では、早退者を除く出席生徒全員に講義の感想の提出を求めた。講義は3回に分けて行われており(表3)、各回終了後、生徒はその内容に対する感想を自由に記述した。講義の印象や意識変化などを推定するために、この自由記述の内容をテキストマイニングにより解析した。講義日ごとに記述された3回分の感想から、表4に分類した感想要素に関連する用語や表現を抽出し、その用語や表現を使用している生徒の人数を集計した。なお行動意図に関しては、「環境に優しい行動」といった曖昧な表現は一般行動意図に分類している(表4)。

感想提出者は、1日目：52名、2日目：51名、3日目：55名であった。

3.2.3 講義の印象に関する質問紙調査

生徒たちが本プログラムの如何なる特性もしくは要素に刺激を受けているかを検討するため、3.2.1項の調査とあわせて質問紙調査を行った。講義を構成する主たる以下の8種の要素を取り上げ、それぞれの印象を「非常に印象的」から「全く印象的でない」の4段階から単一選択することを求めた、さらに最も印象的であったものをひとつ選択することを求めた；

表3 K学園講義日程

コマ	内容	ソフトウェア使用	その他の教材
1日目	・地球温暖化メカニズムと原因 ・身近な製品のLCとLC-CO2排出原因 (例：ペットボトル)	デモのみ	・地球温暖化DVD ・復習用ワークシート ・LCA解説用スライド
2日目	・かばんの中身LC-CO2排出量算出 ・削減目標(13%)の解説	○	・入力データ整理用ワークシート ・京都議定書削減目標スライド
3日目	・かばんの中身LC-CO2排出量削減シミュレーション ・まとめ：地球温暖化と日常生活のかかわり確認	○	・3回の講義内容総括スライド

表4 K学園講義感想記述表記分類

	感想要素	感想記載の例
意識、態度	危機感	・温暖化は知らないところで進んでいた。 ・ペンギンがかわいそう。
	つながり感	・色々なところでCO2が出ている。 ・CO2削減を心がければ世界の環境変わると思う
	LCCO2認知	・携帯電話のCO2に驚き。 ・リサイクルでもCO2が出る。
	責任感	・温暖化は人間が原因、動植物に被害。 ・地球は危ないので私たちが変えなくちゃ
	有効感	・長持ちさせる壊さないことでCO2削減になる ・自分のかばんの中で20%は出来る
	実行可能感	・たいへんだとおもっていたが長く使うだけ
	協力	・一人一人が減らそうと努力すれば温暖化は防げる
行動意図	パソコンへの興味	・CO2が調べられるのが驚き。
	一般	・CO2排出についてできることがあるので実行したい。 ・ペットボトル使用は気をつけよう
	長期使用	・モノを大切にするという気持ちを忘れない ・物は長く使う
	消費削減	・買う量も考えたい ・節約
	リサイクル	・リサイクルは続けたい。
	代替	・リサイクル品つかう ・水筒にするなどを意識したい。
	省エネ	・エアコンに頼らない、PC電源(きる)
	節水	・節水節電に励みたい

①地球温暖化のDVD

②LCA解説スライド

③ソフトウェアへの入力操作

④ソフトウェアによる持ち物の製造から廃棄までのCO₂量表示⑤ソフトウェアによるCO₂排出量数値・増減%情報⑥ソフトウェアによるCO₂排出量グラフ化

⑦ソフトウェア画面のイラスト類

⑧カバンの中身削減による2種のカバンのCO₂排出量比較

特に本プログラムの特徴であるLCAソフトウェアの印象度については詳細に調査するべく、その機能にしたがって6種の要素(③～⑧)を取り上げている。

講義の受講者総数93名のうち、82名から有効回答を得た(回答率M校93.8%、K学園89.7%、F校(1)75.0%、F校(2)100.0%;中学生26名、高校生56名;女子54名、男子28名)。

3.2.4 ログによるPC上での擬似行動調査

講義により形成される行動意図を推定するために、本研究ではLCAソフトウェアに入力された持ち物の種類、個数、使用期間、処分法(リサイクルの有無)、LCCO₂算出結果をエクセルファイル形式で記録する機能を新たに付け加えた(図3)。このログ機能を使って生徒がパソコン実習においてどのようなCO₂削減行動を試行したかを知ることが出来る。講義の受講者総数93名のうち、ログ収集が可能であった65名について、各生徒の現状を示す「かばん1」とCO₂削減シミュレーション後の状況を示す「かばん2」のログを比較することで、削減方法の適用状況を調査しCO₂削減量(率)を算出した。

3.2.5 事後行動の変容に関する質問紙調査

本教育プログラムが実際に環境行動誘発効果を持つものであったのかを調査するため、試行実施校の1つであるK学園の受講生徒に対し、講義の約7ヵ月後に質問紙(図4)を用いた25種類の環境配慮行動実行状況調査を実施した。

製品	期間	単位	数量	単位	数量／年	単位	リサイクル	リサイクル		製造	輸送	使用	廃棄	リサイクル効果
ペンケース	3	年	1	個	0.333	個	しない	0	ペンケース	0.12294	0.05181	0	0.0038	0
ファイル	3	年	1	枚	0.333	枚	しない	0	ファイル	0.18054	0.06758	0	0.03164	0
教科書	1	年	6	冊	6	冊	する	-2.334	教科書	9.31734	1.82986	0	0.684	0
ハンカチ	2	年	1	枚	0.5	枚	する	-0.0951	ハンカチ	0.15912	0.06804	0	0.0057	0
タオル	2	年	1	枚	0.5	枚	する	-0.0087	タオル	0.13555	0.09524	0	0.00285	0

図3 ログ内容の例

Q2. 次の各行動のうち、昨年参加した「かばんの中から温暖化」の講義をうける「前から実行している＝1」、「講義後実行し始めた＝2」、「していない＝3」のどれに当てはまるかをそれぞれ1,2,3に○をつけて下さい。

	あなたは、下の行動を実行していますか？	講義前から実行	講義後はじめて実行	していない
1	ほしい物でも、必要なさそうと思ったら出来るだけ買わない*	1	2	3
2	今もっているものを長く使う*	1	2	3
3	水を出しっぱなしにしない(歯磨き、洗髪、手洗いのときなど)	1	2	3
4	買い物のとき、必要以上にレジ袋をもらわない*	1	2	3
5	エコバッグを持ち歩く*	1	2	3
6	ペンの使用本数を減らすー必要以上に持たない*	1	2	3
7	ペットボトルを毎日買うのをやめて中身を入れ替える*	1	2	3
8	使っていない電化製品のコンセントを差しっぱなしにしない	1	2	3
9	文具類を無駄使いしない*	1	2	3
10	リサイクルやごみ分別を常にしっかりやる*	1	2	3
11	テレビ電源をこまめに切る	1	2	3
12	トイレトペーパーやノートなどの紙製品を買う時は再生紙でできたものを選ぶ*	1	2	3
13	マイハシを持ち歩く*	1	2	3
14	電気(照明)をこまめに消す。	1	2	3
15	学校で飲む飲み物は水筒などに入れて家から持ってくる*	1	2	3
16	物を買うとき、自分に必要か、どんな風に使うかなどよく考えてから買う。*	1	2	3
17	バス、電車では、お年寄りや障害のある人に席を譲る	1	2	3
18	買いたい飲み物で紙パック入りがあれば、ペットボトル飲料ではなく紙パック入りを買う。*	1	2	3
19	たくさん着込んで、暖房使用を減らしたり温度設定を低くしたりする。	1	2	3
20	友達に物を大切にしよう呼びかける	1	2	3
21	通学時のカバンの中の持ち物をできるだけ必要なものだけにする*	1	2	3
22	レジ袋をもらったら、捨てずに再利用する*	1	2	3
23	使わなくなったノート捨てるときはリサイクルに出す*	1	2	3
24	赤い羽根募金などの募金に協力する	1	2	3
25	ボランティア活動をする	1	2	3

*:環境教育プログラム内容に関連する行動
(注:講義参加生徒の感想記載より抽出)

図4 行動変容事後調査

設問は既往研究の質問紙調査に用いられた設問項目²⁶⁾や環境省の推薦する環境行動情報²⁷⁾を基に、講義内容に関連性が高い環境配慮行動16種と関連性が低い行動9種(省エネ、節水、向社会行動)について、「講義前から実行している」、「講義後実行し始めた」、「実行していない」の3種の選択肢より選択させることとした(図4)。なお、生徒が受講直後に示した行動意図をその後に行ったかどうかを確認するために、一部の環境配慮行動の設問文においては、受講直後に生徒が感想に記述した表現を参考にした。その結果、一部の設問文は現状では一般的でないものとなっている。

K学園の全受講生徒の半数である29名(中学2年3名、中学3年9名、高校1年6名、高校2年4名、高校3年6名、学年不明1名)ならびに制御群として72名の非受講生徒(中学2年1クラス(34名)、高校2年1クラス(38名))からの回答を得た。

4. 調査結果

4.1 環境問題への意識と行動意図の変化

図5は、講義直後の質問紙調査から得た回答を集計した結果である。

つながり意識に関しては、各項目とも90%以上の生徒が講義による意識の変化を見せている。危機感については、

受講生徒の40%程度が講義前から既に認知している。実行可能性については、94%の生徒に意識の変化が見られるが、負担感については、80%の生徒に意識変化がもたらされているものの、20%は依然として行動実行の負担感を感じている。責任感の変化を問う四つの設問のうち、CO₂排出に対する責任感の向上(図5, 責任②)を表明した生徒が94%と特に多数を占めている。また、地球温暖化に対する個人の責任(図5, 責任①)について、半分以上の生徒が「強く思うようになった」と回答している。個々人の環境配慮行動の有効性に関する意識変化を問う四つの設問全てについては、60%程度の生徒が「強く思うようになった」を選択している。

4種の行動意図は、講義前からすでに実践していた生徒を除けば、全ての意図について90%以上の生徒が講義後に向上している。変化した生徒の割合が最も高いのは、長期使用意図(82%)である。また長期使用意図に関しては、「強く思うようになった」と回答する生徒が60%を占め、変化の程度も大きい。リサイクルに関しては、講義前から意識の高い生徒が多数見られる。節約行動と代替行動の意図形成は75-80%の受講者に見られるが、共にこの内の半数(全体の約40%)は、「少し思うようになった」を選択しており、その意図変化の程度は比較的小さい。

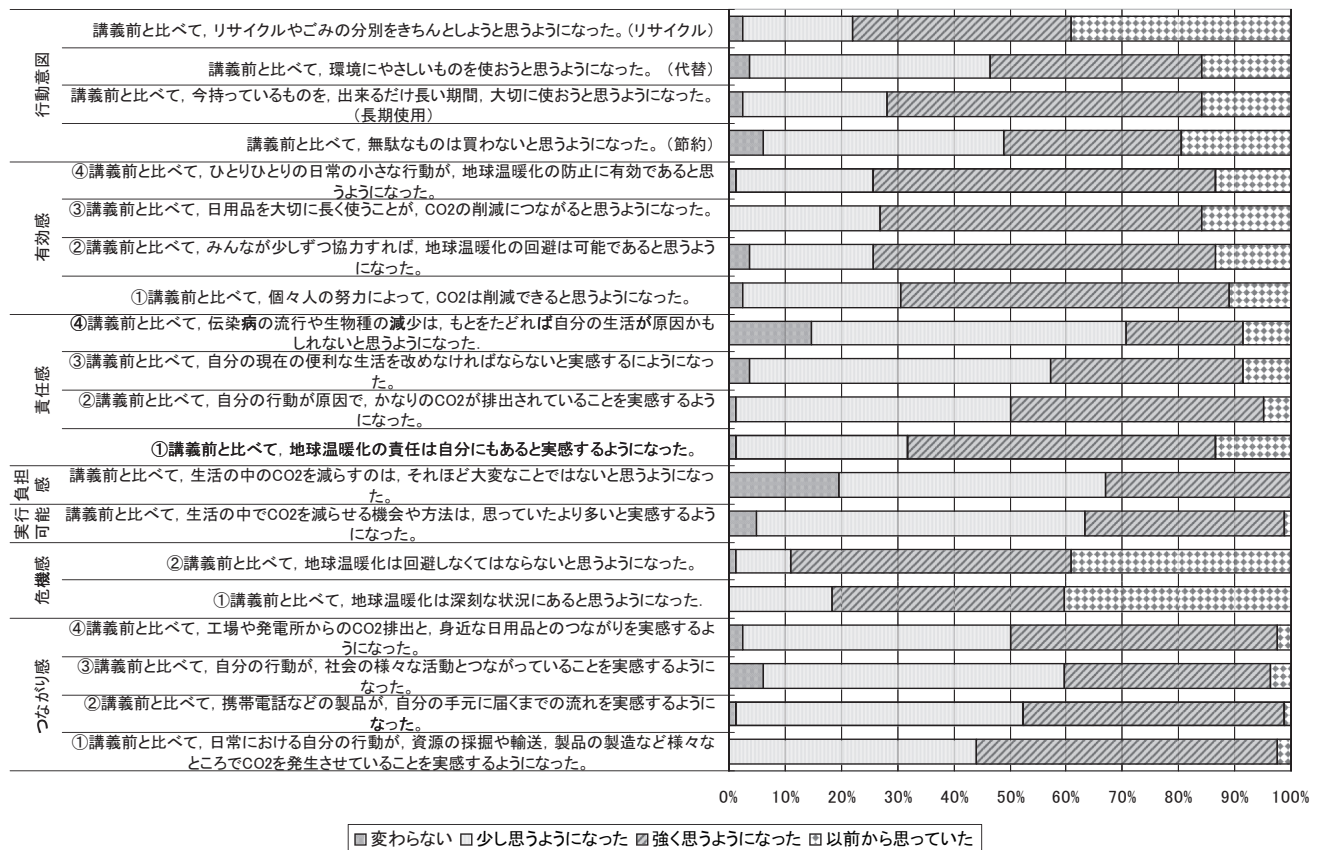


図5 環境問題への意識・行動意図の変化

4.2 講義感想の記述内容

K学園における講義後の感想記述内容から表4の分類に基づき用語を抽出して、各用語の使用生徒数を1回の講義ごとに集計した。図6、7は、出席生徒数に対する使用生徒数の比率を示している。

1日目の講義では、半分以上の生徒がDVDで紹介した地球温暖化への危機感と、ペットボトルを題材にスライドとソフトウェアのデモンストレーションにより解説したライフサイクルで考えること（LCT）に関する感想を述べている。またつながり、責任、PC操作への興味に言及する感想も見られた（図6）。環境に配慮した行動意図の記述も多数見られるが、物の使い方など特定の行動に限定した意図は少なく、「身近なことに気をつけたい」、「買い物にも気をつけたい」などの抽象的な表現（一般行動意図に分類）を取るものが多い（図7）。また特定の行動意図については、「節水」や「エアコンに頼らない」など講義内容から学習する行動ではなく、すでによく知られている環境行動に関する実行意図が表明されている。

2日目には、各自自分のかばんの中の所持品によるLCCO₂の算出を行っているが、ほとんどの生徒が「かばんの中でこんなに出る」、「めがねのCO₂に驚き」等のLCCO₂に対する気づきや驚きなどを述べている（図6：

LCCO₂）。また次回のCO₂削減シミュレーション実習に向けて「長く使えば減らせる」といった自身の行動の実行可能性を表明する生徒も見られる（図6：実行可能）。今回の講義の対象者は、生活委員会の委員であるため、生徒の所属するクラスへのライフサイクル思考の普及やライフサイクルを考慮した環境配慮への協力依頼（参加協力に分類）を目指す記述も見られる（図6：参加協力）。

最終日は、パソコンにより様々なCO₂削減方法を試行したため、「少しモノを長く使うだけでCO₂排出量が変わる」等の有効性と、行動変化の実行可能性に関する記述が目立っている（図6）。また3日間の講義を総括しているため、1日目の講義内容である危機感、責任、つながりを再度認識する感想も見られる。特に講義で触れていない人々の参加協力の重要性を表現した記述は、回を追う毎に増加している。

図7に示されるように、2、3日目の行動意図に関する記述は、講義内容を反映したLCCO₂の削減に寄与するもの（長期使用、消費削減、リサイクル、代替行動）が1日目に比べて増加する傾向にある。特に長期使用意図に関しては、2日目で45%、3日目で35%の生徒が記述している。このような特定行動の記述が増加するに伴い、一般的な行動意図を表現する内容は半減している。

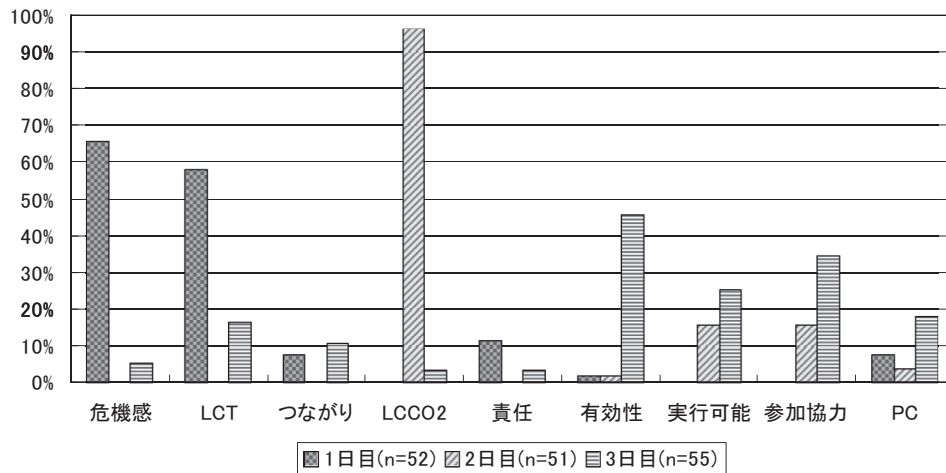


図6 K学園の講義感想内容の分類(1)

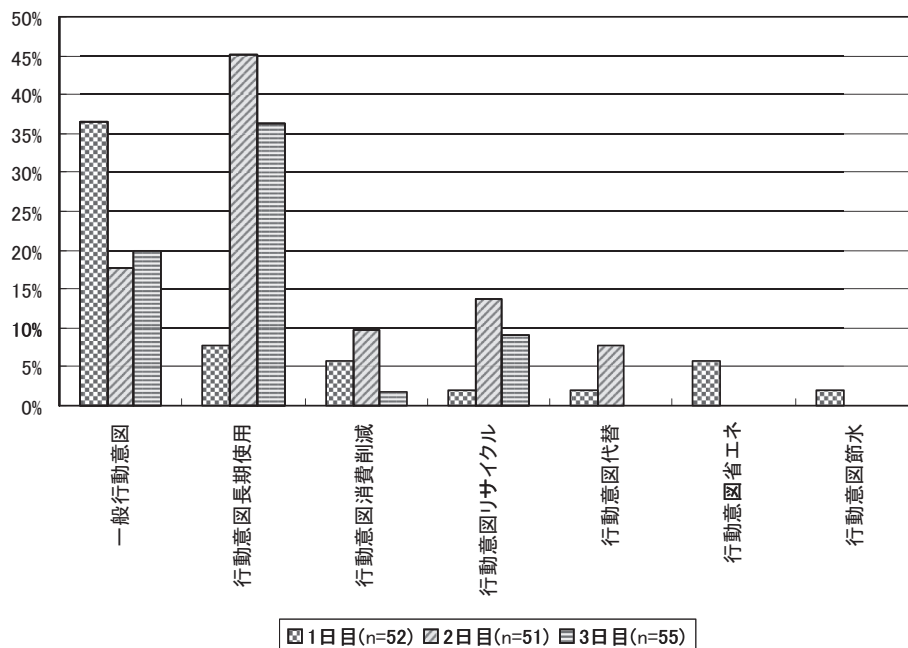


図7 K学園の講義感想内容の分類(2)

4.3 講義要素の印象

講義の印象に関する質問紙調査の回答より、4段階の印象を、「非常に印象的」=4、「少し印象的」=3、「あまり印象的でない」=2、「全く印象的でない」=1としてスコア化した平均値と、最も印象的な要素として選択された割合を図8に示す。

PC操作実習における「かばん、持ち物のイラスト表示」を除き、概ね印象深い講義であったと思われる。最も印象に残った要素については、受講生徒の32%が「地球温暖化に関するDVD上映」を、次いで20%が「ソフトウェアでCO₂排出量・増減が分かる」を選択している。そのあとに、10%前後の生徒より選ばれた、製品のライフサイクルの説明およびソフトウェアに関する4種の要素が続いている。

4.4 PC上での擬似行動に関するログ調査

収集した65名のログを調査して、かばんの中のCO₂排出量の初期値に対するシミュレーション後の削減量(CO₂削減率)と、ログ収集人数(n)に対する5種類のCO₂削減法(長期使用、使用量削減、代替行動、リサイクル、使用中止)の適用者割合(削減法適用率)を各校毎に算出した。表5に示されるように、削減目標13%に対して、これを上回る21-25%の削減量に結果が集中している。13%削減が達成できなかった受講生徒は65人中10人である。

また5種類のCO₂削減法の適用率に関しては、各校とも約90%以上の生徒が、所持品の使用期間を長期化するという行動を試行している。全ての実施校で次に適用率が高いのは、使用量の削減(53-61%)である。またリサイクルについては、学校により適用率が大きく異なっている(表5)。

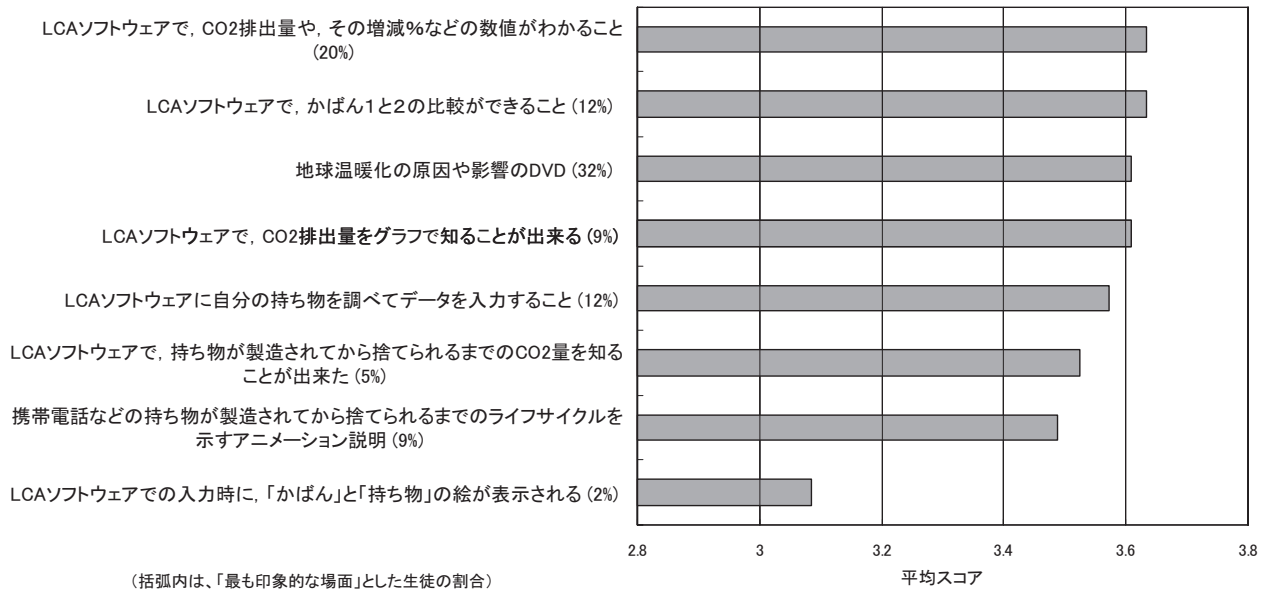


図8 講義内容に対する印象

表5 ソフトウェアによるCO₂排出削減シミュレーション結果

	M 高校(n=13)	K学園(n=38)	F高校(n=14)	全校合計(n=65)
CO ₂ 削減率の平均(sd)(%)*	22.2(15.2)	25.2(15.7)	21.9(8.4)	24.0(13.9)
削減法適用率 (%)*	長期使用	92.3	100	92.9
	使用量削減	53.8	60.5	57.1
	代替行動	7.7	10.5	7.1
	リサイクル	46.2	18.4	78.6
	使用中止	30.8	10.5	7.1

*: {(かばんの中のCO₂排出量初期値) - (かばんの中のCO₂排出量削減後)} / (かばんの中のCO₂排出量初期値)

**: 各行動試行人数/n

4.5 行動変容事後調査

質問紙 (図4) による25種類の環境配慮行動の実行状況調査の回答を「行動あり」=1、「無し」=0として、受講者の講義前後の行動数を集計した。表6は、受講者の講義前後における行動数を示している。受講者の講義後の行動数は講義前のそれよりも有意に増加していることが確認された (表6)。また、講義では直接的に言及しなかった環境配慮行動である節水や省エネ行動も増加する傾向が見られる。

表6 講義後の環境配慮実行状況

行動数	受講者(n=29)		Δ	p(t test)
	講義前 Ave(SD)	講義後 Ave(SD)		
講義に関係あり (16行動)	7.69(2.90)	10.52(2.52)	2.81(2.43)	0.000
講義に関係なし (9行動)	4.41(2.16)	5.66(1.76)	1.30(1.44)	0.000
全行動(25行動)	11.70(4.23)	15.81(4.23)	4.11(3.57)	0.000

数字は、生徒1人あたりの実行行動数

5. 分析と考察

4章で示した5種の調査結果より、提案する環境教育プログラムによって、環境に係わる意識や行動意図が高められる可能性が示唆された。本章では、前章で得られた結果を基に、生徒の意識や行動意図が変化するメカニズムについて考察する。

5.1 意識変化間ならびに行動意図変化との関連

本節では、意識変化間の関連、および意識変化と行動意図変化との関連を分析し、それらの心理的要素の因果関係について考察する。

最初に意識変化および行動意図変化のスコア化を行った。4.1項に示した意識・行動意図の変化に関する回答から、4種の選択肢のうち「以前から思っていた (意識していた、実行していた)」を除き、「変わらない」=0、「少し思うようになった」=1、「思うようになった」=2としてスコア化した。つながり感、責任感、有効感、実行可能感、便益負担感については、クラスター分析結果とクロンバックの α 値、および設問文の表現を考慮して、表7のように意

表7 意識設問統合法

設問	尺度	α
つながり感①	つながり感(A)	0.619
つながり感②		
つながり感④		
つながり感③	つながり感(B)	0.655
責任感①		
責任感②		
責任感③	責任感	0.809
有効感①		
有効感②		
有効感③	有効感	0.609
有効感④		
実行可能感		
負担感	可能感	

識尺度を定義した。

つながり感に関しては2種に分けた。つながり①②④を、身近な消費行動に関するつながり感として解釈し、「つながり感A」とした。他方つながり③は、その設問文の表現から、今回の講義で取り扱った消費行動に限定されない広範な行動を含むつながり感と解釈し、社会との一般的なつながり感を示す「つながり感B」とした。責任感に関しては、生態系異常に関する記載を含む設問（責任④）は、他の3種の設問とは異なる責任感であると判断し、加えて本講義でほとんど触れられないことから影響は少ないと判断し除外した。逆に、実行可能性と便益負担感については、2者を統合して「可能感」という単一尺度とした。また、危機感については、多数の参加生徒が講義前から認識しており、今回の講義による影響の変化を問う重要性が小さいと判断し、分析から除外した。なお表7に示される尺度のうち「つながりB」を除いた4種に関しては、主成分分析を適用して求められた因子スコアを当該生徒のスコアとした。

表8は、上述した5種の意識の変化と4種の行動意図の変化の間に関連があるかについてスピアマンの相関分析を行った結果を示している。また図9は、これらの相関関係を整理して示している。実線は全て有意確率（p値）が0.01未満の相関を表し、数字は相関係数を示す。

意識変化の間には一部を除き、強い相関があることが示されている。特に「つながりA」と「つながりB」の両方が、「責任感」と「有効感」にそれぞれ強い関連を示している。また、各意識変化と行動意図変化間の関係では、「有効感」

と「責任感」の2種がいずれも、「長期使用」と「リサイクル」の2種との間に、それぞれ強い相関が認められる。

ところで4章で示したK学園の講義感想内容（図6、図7）の集計結果によれば、このプログラムの初日で、「つながり」や「ライフサイクル思考（LCT）」に関する記述が多く見られ、2日目に「LCCO₂」について、3日目には「有効感」と「長期使用」や「リサイクル」の行動意図に関して言及している。このように時間軸にしたがって、相対的に強く感じる（思う）部分が変化している。さらに表5で示されるように、LCCO₂削減シミュレーションでは、ほとんどすべての生徒が長期使用を試みている。このことは、生徒がLCCO₂削減における長期使用の有効性を認識した結果の行動として理解できる。

これらの分析結果を中心に、環境配慮行動の既往研究の知見を考え合わせて行動変容メカニズムについて考察する。生徒は、「つながりA（消費行動に基づく具体的なつながり）」と「つながりB（社会との一般的なつながり）」という2種のつながりを認知し実感することで、責任感と有効感が向上した可能性がある。「つながり感」と「責任感」「有効感」との因果関係については、講義要素の印象度も含めて次節で詳細に検討する。

さらに「責任感」や「有効感」の向上は、「長期使用」や「リサイクル」の行動意図の向上に影響したと考えられる。既往研究でも責任感や有効感が態度や行動意図の規定因になることは示されており^{脚注1)}、例えば、責任感と有効感の向上は、道徳意識形成を経て行動意図を活性化するとする既往研究の知見とも一致する^{12,15,16,17)}。

脚注1) 「つながりA」は「可能感」とも関連しているが、「可能感」と行動意図の関係は弱い（表8、図9）。Meinholdら²⁸⁾による高校生を対象とした研究では、可能感に近い概念である自己効力感（self-efficacy）が環境配慮行動に影響する傾向が示されており、本研究とは異なる結果となっている。本研究では、かばんを対象としてPC実習を実施しており、直接対象となる環境配慮行動（例えば、ハンカチや電子辞書を長く使うなど）は比較的簡単にできるものである。それ故に、一般的な「実行可能・負担感」の向上は、質問紙で取り上げた4種の特定の行動意図の向上には直接結びつかなかったのかもしれない。

表8 意識変化および行動意図変化に関する相関

	つながり (A)	つながり (B)	責任	有効	可能	節約	長期使用	代替
つながり(B)	.321(**)							
責任	.495(**)	.602(**)						
有効	.539(**)	.521(**)	.616(**)					
可能	.403(**)	.288(*)	.277(*)	.354(**)				
節約	.263(*)	.130	.331(*)	.285	.178			
長持ち	.224	.311(*)	.423(**)	.490(**)	.154	.507(**)		
代替	.355(**)	.216	.386(**)	.376(**)	.256(*)	.343(**)	.199	
リサイクル	.300(*)	.222	.400(**)	.647(**)	.277	.204	.466(**)	.528(**)

注：*はp<0.05を、**はp<0.01を示す

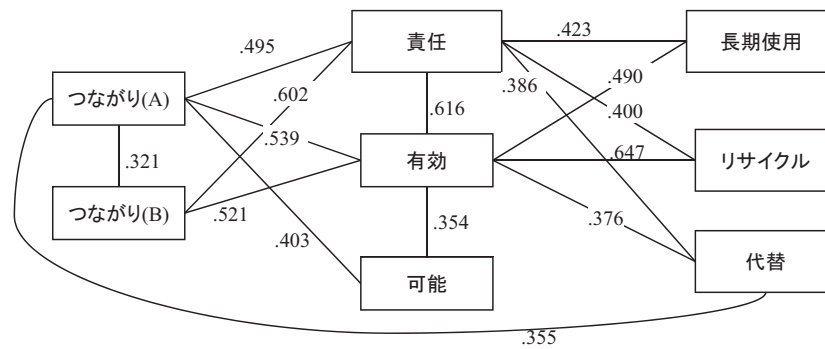


図9 意識変化と行動意図変化との関連性

注：実践は、有意な相関性 ($p < 0.01$) を示す、数字はスピアマンの順位相関係数

以上より、自らの消費活動と、社会活動およびそれに伴う環境影響とのつながりを実感することは、行動意図の規定要因と考えられている責任感や行動の有効性を活性化し、長期使用やリサイクルなどの行動意図を誘導するものと考えられる。

5.2 講義と意識変化との関連

前節では、本教育プログラムによって「つながり感」が「責任感」と「有効感」を活性化し、環境配慮行動意図を高める可能性を示した。ここでは、これらの意識の変化がプログラムのどのような要素や特性によって刺激されるのかを検討し、メカニズムに関する考察を深める。

まず講義要素に関して、前節で述べた意識尺度（表7）の作成と同様に、クラスター分析などの結果から、ソフトウェアに係わる6種の印象度については表9のように統合した。これら3種（CO₂数値化、操作、比較）に、地球温暖化に関するDVD（以下温暖化DVD）とLCAに関するアニメーションスライド（以下LCA解説アニメ）の2種を加えて、5種の要素とした。3種の単一要素に関しては、4.3節で述べたように各生徒の回答を得点化したものをそのまま利用して、各生徒の印象度をスコア化した。2種の統合要素（ソフト-操作、ソフト-比較）に関しては、主成分分析を適用して求められた因子スコアを各生徒の印象度スコアとした。

表9 講義印象設問統合表

要素	統合要素	α
・ソフトウェアによる持ち物の製造から廃棄までのCO ₂ 量表示	ソフト-CO ₂ 数値化	
・ソフトウェアへの入力操作	ソフト-操作	0.664
・ソフトウェア画面のイラスト類		
・ソフトウェアによるCO ₂ 排出量数値増減%情報	ソフト-比較	0.797
・ソフトウェアによるCO ₂ 排出量グラフ化		
・カバンの中身削減による2種のカバンのCO ₂ 排出量比較		

表10は、上述した5種の講義要素に対する印象の強さと、5種の意識尺度（5.1節；表7）の変化および4種の行動意図の変化との間における関連をみるために、スピアマンの相関分析を行った結果である。また図10は、講義要素の印象度と意識の変化との相関を整理して示している。実線は全て有意確率（p値）が0.01未満の相関を表し、数字は相関係数を示す。

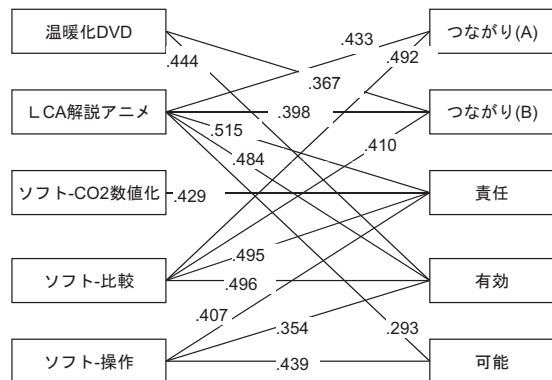
講義要素のうち、「温暖化DVD」の印象度は「つながり感B」「有効感」の変化との間に相関が認められ、「LCA解説アニメ」の印象度は全ての意識変化との間に相関が認められる。ソフトウェアの印象度に関しては、「ソフト-CO₂数値化」は「責任感」の変化に強く関連し、「ソフト-操作」は「責任感」「有効感」「可能感」の3種の変化に強く関連する。「ソフト-比較」は、2種の「つながり感」および「責任感」「有効感」との間に強い関連が認められる。講義要素の印象度と行動意図の変化との関係については、表10より、「温暖化DVD」と「ソフト-比較」はともに、「長期使用」「リサイクル」との関連性が比較的強いことがわかる。

まず「つながり感」について講義との関連性を考察する。2種の「つながり」は、前報⁸⁾で影響を想定していた、「LCA解説アニメ」（表1、講義2）と、想定していなかったPC実習の一要素である「ソフト-比較」と関連性がある。これは、ライフサイクルの概念を学習した上で、CO₂削減シミュレーションを実施することで、つながりを「認識」するだけでなく「実感」が強まったと解釈できる。この理由として、第1に、自分の所持品のライフサイクルという「個人的」かつ「具体的」なつながりを対象としたことが挙げられる。第2に、自らの行動変化がLCCO₂の変化をもたらすことを、シミュレーションを通じて疑似体験することにより、両者の連動を実感したためと考えられる。なお社会との一般的なつながり感を示す「つながりB」は、「温暖化DVD」とも関連性が認められる。このことは、地球温暖化の影響とライフサイクル思考を組み合わせることで、個人と社会とのつながり感の認知を高める可能性があるこ

表10 講義要素と意識変化・行動意図変化に関する相関

	つながり (A)	つながり (B)	責任	有効	可能	節約	長期使用	代替	リサイクル
地球温暖化DVD	.225(*)	.367(**)	.301(*)	.444(**)	.223(*)	.195	.350(**)	.166	.413(**)
LCA解説アニメーション	.433(**)	.398(**)	.515(**)	.484(**)	.293(**)	.282(*)	.257(*)	.223	.205
ソフト-CO2数値化	.183	.270(*)	.429(**)	.263(*)	.197	.097	.111	.195	.237
ソフト-操作	.287(*)	.262(*)	.407(**)	.354(**)	.439(**)	.206	.165	.157	.223
ソフト-比較	.492(**)	.410(**)	.495(**)	.496(**)	.269(*)	.268(*)	.329(**)	.276(*)	.370(**)

注：*は $p<0.05$ を、**は $p<0.01$ を示す



注：実践は、有意な相関性 ($p<0.01$)を示す、数字はスピアマンの順位相関係数

図10 講義要素と意識変化との関連性

とを示唆している。

「責任感」の向上には、「LCA解説アニメ」とPC実習のすべての要素「ソフト-CO₂数値化」「ソフト-操作」「ソフト-比較」が影響していることが示唆される。「責任感」の向上は、当初予想していたライフサイクル思考の学習に基づくCO₂排出の原因認知やLCCO₂計算（表1、講義2、3）だけでなく、行動変化シミュレーション（表1、講義4）の影響もあると考えられる。

「責任感」が向上したのは第1に、前述したように「LCA解説アニメ」と「ソフト比較」による「つながり感」の向上が影響していると推察される。つまり「つながり感」を介して、間接的にライフサイクル思考の学習と行動変化シミュレーションが「責任感」に影響している。第2に、自分と温暖化との結びつきがLCCO₂の計算により可視化・具体化されることで、環境に対する自らの責任もまた具体化され、責任が強まったとも考えられる。「自ら」の行動により引き起こされるが、気づいていなかった様々な場面からの間接的なCO₂排出に気づくことが重要と考えられる。実際、K学園の生徒の感想（図6、7）を見ると、2日目における自分のかばんの中身のLCCO₂排出量の算出実習後は、LCCO₂量に関する記述が非常に多く、気づいていなかったCO₂が定量的に示されることで、自身の行動の影響に気づき、責任感を高めた可能性がある。このように考えると、第3に、削減するという行動シミュレーションは、

責任の変化を知ることが出来るため、「責任感」の向上に直接影響するかもしれない。第4に、「自ら」データ入力などの操作をしてLCCO₂を計算するという作業自体が、「責任感」の向上に直接寄与する可能性もある。受講者自身が活動する場面がある環境教育が、行動変容に効果的とする先行研究²⁹⁾はこのことを支持している。

いずれにせよ責任感を強く実感させるためには、ライフサイクル思考の学習だけではなく、PC実習を行うことで、LCAソフトウェアを自ら「操作」し、「CO₂数値化」し、「比較」するということが重要であると考えられる。

「有効感」の向上は、「ソフト-操作」と「ソフト-比較」に関連しており、前報⁸⁾で想定していた行動変化シミュレーション（表1、講義4）の影響が示されている。しかし、それだけでなく、「温暖化DVD」と「LCA解説アニメ」の影響（表1、講義1、2）も認められる。前述の「責任感」と同様に、「LCA解説アニメ」と「ソフト-比較」が「つながり感」を高めることを通して、「有効感」の向上をもたらすと考えられる。それと同時に、行動変化シミュレーションにより自らの行動変化の結果をリアルタイムで知ることが直接的に有効感の向上をもたらしていると解釈できる。K学園の感想分析（図6）では、有効性に関する記述が行動変化シミュレーション実習をした3日目に多く見られ、この推察を裏付けている。また、このようなリアルタイム・フィードバックの行動変容に効果的であることが先行研究²¹⁻²⁴⁾でも示されている。「温暖化DVD」と「有効感」と関連を解釈するには更に調査が必要である。

以上の考察をまとめると以下のようなメカニズムが推察される^{脚注2)}。ライフサイクル思考の学習に加えて、自分の行動変化によるLCCO₂の変化を自ら計算することで、

脚注2) 「可能感」の向上は「LCA解説アニメ」と「ソフト操作」による影響が考えられる。前者については、つながりの認識が「可能感」の向上に関係しているとも言えるが、「LCA解説アニメ」の印象度との関連は比較的弱い。関連が比較的強い「ソフト-操作」に関しては、入力操作を通して、自らが所持する身近な製品を改めて再認識し、そもそも今まで良く考えていなかった間接的なCO₂排出の削減が出来そうであると感じたのかもしれない。

自分の消費行動が地球温暖化と結びついているという「つながり」の実感を高めると考えられる。そして行動意図の規定因と考えられている「責任感」と「有効感」は、「つながり感」の向上を通して向上する。加えて「責任感」は、自分の行動と地球温暖化の結びつきを「かばんの中のCO₂」という個人的かつ具体的なイメージに置き換えることで、自分の責任として具体化され実感しやすくなる。「有効感」に関してはPC学習における擬似削減行動の効果のリアルタイム・フィードバックによっても高められる。

6. まとめと今後の課題

本研究では、生徒の日常生活を題材としたライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムを中学高校生を対象に実施し、生徒たちがこのプログラムの如何なる特性もしくは要素に刺激を受けて、如何なる心理メカニズムに従い行動意図を変化させるかを分析した。

本研究では、環境行動意図の規定因となる「責任感」と「有効感」の向上に、自分の消費行動が地球温暖化と結びついているという「つながり感」が寄与している可能性を示した。ライフサイクル思考の理解に加えて、自らの所持品のLCCO₂を計算し、行動変化をシミュレーションするという一連の作業を自ら実施することが、一般的でなく自分自身の消費行動が社会の様々な活動とそれに伴う地球温暖化につながっていることを実感するのに寄与すると考えられる。この一連のソフトウェアを用いたPC実習は、「つながり感」だけではなく、「責任感」「有効感」を直接的に高める効果も持つと推察される。

他方、今回の分析では十分明らかに出来なかった部分も残っている。意識変化や印象度などを的確に測定できていなかったことも一因と考えられ、今後、質問紙調査方法などをさらに改善する必要がある。また、信頼性のある具体的かつ総体的な行動変容モデルを示すためには、より大規模な調査を実施し分析データを蓄積し分析することが課題となる。常に安定した効果が期待できる環境教育プログラムの確立という観点からは、プログラムの構成要素が生徒に与える影響をより明確にすることが求められる。本プログラムの実施がもたらす、学習者への心理的な影響メカニズムを明らかにできれば、かばんの中の所持品だけに限定せず、より広義な日常生活の中での行動や新技術の導入などを題材にしたライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムの設計にも寄与するであろう。

謝辞

本教育プログラム試行にあたり、その機会を戴きました協力校の先生方に深くお礼申し上げます。また、本研究の実施においてご助力いただいた本藤研究室の教員、学生の

皆様に心より感謝いたします。なお、本研究は科学研究費補助金(20510033)の助成を受けています。

(平成21年1月28日受付、平成21年6月1日採択)

参考文献

- 1) United Nations Environmental Programme (UNEP) (2002): Sustainable Consumption: A Global Status Report
- 2) 中村昌広, 乙間末廣 (2004): 環境科学会誌, 17(5), 389-401
- 3) 首相官邸 (2005): 京都議定書目標達成計画, 首相官邸ホームページ, 入手先 <<http://www.kantei.go.jp/singi/ondanka/kakugi/050428keikaku.pdf>> (参照 2008-3-20)
- 4) 神奈川県環境農政部環境計画課 (2001): 神奈川県体的環境学習推進事業報告書, 30-31
- 5) 社団法人 未踏科学技術協会 (2006): 消費行動における意識向上のための環境教育に関する調査事業調査報告書, 3-82
- 6) UNESCO (1978): Intergovernmental Conference on Environmental Education, Final Report, 入手先 <<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763eo.pdf>> (参照 2008-12-1)
- 7) 内閣府大臣官房政府広報室 (2009): 地球温暖化対策に関する世論調査, 入手先 <<http://www8.cao.go.jp/survey/h19/h19-globalwarming/index.html>> (参照 2009-4-1)
- 8) 本藤祐樹, 平山世志衣, 中島光太, 山田俊介, 福原一朗 (2008): 日本 LCA 学会誌, 4(3), 279-291
- 9) Stern P.C., Oskamp S. (1987): Managing scarce environmental resources, Handbook of Environmental Psychology, Wiley, New York, 1043-1088
- 10) 広瀬幸雄 (1995): 環境と消費の社会心理学, 名古屋大学出版会, 名古屋, 37-90
- 11) Fishbein M., Ajzen I. (1975): Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research. Addison-Wesley, Reading, 578
- 12) 広瀬幸雄 (2008): 環境行動の社会心理学, 北大路書房, 京都, 114-123
- 13) 早瀬百合子 (2008): 環境教育の波及効果, ナカニシヤ出版, 京都, 29-40
- 14) Ajzen I. (1985): "From intentions to actions: A theory of planned behavior", Action-control: From cognition to behavior, Kuhn J. and Beckmann J., Springer, Heidelberg, 11-39
- 15) Schwartz S.H. (1977): Advances in experimental

psychology, 10, 222-280

- 16) 藤井聡 (2003) : 土木学会論文集, 737(IV-60), 13-26
- 17) 藤井聡 (2003) : 社会的ジレンマの処方箋, ナカニシヤ出版, 京都, 34-47
- 18) 社団法人土木学会・土木計画学研究委員会 (2005) : モビリティーマネージメントの手引き, 丸善, 東京, 43-104
- 19) 谷口綾子, 原文宏, 新保元康, 高野伸栄, 加賀屋誠一 (2001) : 環境システム研究論文集, 29, 159-169
- 20) Winett R.A., Neale M.S., Williams K., Yokley J., Kauder H. (1978-79) : J. Environmental Systems, 8 (3), 217-233
- 21) Wood G., Newborough M. (2003) : Energy and Buildings, 35, 821-841
- 22) 上野剛, 稲田亮, 佐伯修, 辻穀一郎 (2005) : エネルギー・資源, 26(2), 139-145
- 23) Benders R.M.J., Kok R., Moll H.C., Wiersma G., Noorman K. J. (2006) : Energy Policy, 34, 3612-3622
- 24) Abrahamse W., Steg L., Vlek C., Rothengatter T. (2007) : Journal of Environmental Psychology, 27, 265-276
- 25) 環境省地球環境局 (2003) : 温暖化防止のための環境学習 DVD 教材「知ろう・学ぼう・考えよう・地球温暖化」
- 26) 環境省総合環境政策局 (2004) : 子どもエコアンケート小中学生版「環境にやさしいライフスタイル実態調査」, 環境省ホームページ, 入手先 <http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/lifestyle/h1610_02.html> (参照 2007-6-20)
- 27) 環境省地球環境局 (2002) : 私の環のくらし HANDBOOK, 環のくらしホームページ, 入手先 <<http://www.wanokurashi.ne.jp/mat/book.htm>> (参照 2009-4-21)
- 28) Meinhold J.L., Malkus A.J. (2005) : Environment and behavior, 37(4), 511-532
- 29) Zelezny L.C. (1999) : Journal of Environmental Education, 31(1), 5-15