

研究論文

環境教育におけるライフサイクル思考の利用： 持続可能な消費にむけたミッシング・リンクの可視化と再生

本藤 祐樹・平山 世志衣・中島 光太・山田 俊介・福原 一朗

Use of Life Cycle Thinking in Environmental Education: Visualization and Recovery of the Missing Link towards Sustainable Consumption

Hiroki HONDO, Yoshie HIRAYAMA, Kota NAKAJIMA, Shunsuke YAMADA and Ichiro FUKUHARA

Synopsis:

Background and Goal. Creating a sustainable society requires changes in people's consciousness and lifestyles in addition to the development of technologies and use of economic incentives. Environmental education has an important role to play in promoting people's environmental awareness and responsible actions. The goal of this study is to develop teaching material that demonstrates the importance of the life cycle thinking as an important component of effective environmental education.

Methods. Focusing on the current situation where daily consumption activities are not linked, in a cognitive sense, to production activities and the natural environment, this study proposes a hypothesis that to recover the "missing links" based on life cycle thinking will contribute to an increase in pro-environmental behavior of consumers. Based on this hypothesis, environmental education material was developed that aims to make people realize the "link" between daily life and global warming through the life cycle of consumer products (e.g. mobile phones, notebooks, pens). In order to visualize and effectively recover the "missing link", LCA software "Global warming even in your bag?!" that runs on a personal computer and is easy to handle was newly created as the core of the material.

Results and Discussion. The material developed was applied to an education program for university students, and a questionnaire survey was conducted to evaluate the effect. Analyses of the survey data indicated that the material is effective in making the students realize the "link" between their daily consumption activities and global warming as well as encouraging behavioral intention towards pro-environmental behavior. In addition, the analyses found that the possibility that the realization of the "link" helps boost their sense of responsibility and improves behavioral intentions toward the carbon dioxide reduction.

Conclusions and Perspectives. The use of life cycle thinking in environmental education is considered effective in encouraging people to engage in more pro-environmental behavior. In the future, first, the authors will more appropriately measure the effects of the material developed and elucidate the mechanism of behavioral changes of students. Second, we plan to improve the material from a practical perspective, and provide a material package available for school education.

Keywords: Environmental education; Life cycle thinking; Software; Global warming; Pro-environmental behavior; Sustainable consumption

1. はじめに

1.1 環境教育の重要性

持続可能な社会の構築には、技術開発や制度設計だけでなく、日常生活における個々人の意識改革や行動変化が求められる。現在、温室効果ガスの排出削減においても民生部門の取り組みが最重要課題となっているように、環境負

荷の低減にむけた一人一人の消費行動や生活スタイルの変革が必要とされている。消費側の変革における環境教育の重要性は繰り返し指摘され、学校教育をはじめとして社会教育や消費者教育という観点からも数多くの取り組みがなされてきた^{1, 2)}。最近では、特にグローバルな環境問題に対する環境教育が求められ、例えば地球温暖化に焦点をあ

てた環境教育プログラム³⁻⁵⁾が提案されている。しかし他方で、ローカルな環境問題と比べてグローバルな環境問題は実感が伴い難く、グローバルな環境問題の解決に向けて行動を促すことの難しさが指摘されている⁶⁾。

1.2 LCAに関連する環境教育

ライフサイクルアセスメント (LCA) は環境問題の解決に資するツールとして認識され、我が国も含め世界各国の大学や大学院においてLCAに関する講義が提供されている。LCAに関する講義はまだ日が浅く、効果的にLCAを教えるための教材やカリキュラムの開発の必要性が指摘され⁷⁾、またその教授方法について国際会議でも議論が進められている⁸⁾。これらの指摘や議論は、多くの場合、研究者も含め環境問題に関連する仕事に携わることを想定して、職業教育の観点から環境影響評価手法としてのLCAを習得させることを前提としている。

他方で、中学生や高校生を対象として、LCAやライフサイクル思考を取り入れた環境教育の実践報告⁹⁻¹¹⁾が散見される。例えば、パーティクルボードを用いて鉛筆立てを制作させライフサイクルの観点から定性的な評価をさせたり⁹⁾、飲料容器のLCCO₂排出量を実際に電卓を用いて計算させたり¹⁰⁾するなどして、ライフサイクル思考を身に付けさせることを狙いとしている。これらの取り組みは、上述したLCAに関する講義とは異なり、必ずしも明示されてはいないが、LCAやライフサイクル思考を取り入れることで環境に配慮した行動の必要性を理解させ促進することを目指していると理解される。

すなわち、LCA分野においては、1) 専門家としての知識や技能の習得を目的としたLCA手法自体の教育と2) 広範囲の人々を対象にライフサイクル思考に基づいて環境配慮行動を促すための教育という2つの方向性をみることが出来る。後者に関しては、取り組み例も少なく、ライフサイクル思考の導入が環境配慮行動の促進において如何なる効果を持つのか、また既往の数多くの環境教育プログラムと比べて如何なる特徴を持つのかについて理論的そして実証的な検討が求められる。

1.3 本研究の目的

上述した背景のもとに、本研究は、環境配慮行動を促すという意味で効果的な、ライフサイクル思考に基づく環境教育プログラムを開発し提供することを最終的な目的としている。その第1報として、本稿では下記の目的に従って得られた研究成果を報告する。第1に、理論的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る基本仮説を提示する (第2章)。第2に、その基本仮説に基づき、環境教育を実施する上で核となり得る基本教

材を開発する (第3章)。第3に、開発された基本教材を用いて試行的に環境教育プログラムを実践し、基本教材の有効性ともに基本仮説の妥当性について考察する (第4、5章)。

2. 環境教育におけるライフサイクル思考の有効性

2.1 現在の環境教育に求められているもの

2.1.1 環境教育の目的、分類、目標

環境教育の最終的な目的は、自らの意思に基づき環境配慮行動を行う人材を育てることにあり、その目的を達成するためには、幼児から高齢者までのあらゆる年齢層に対してそれぞれの段階に応じて体系的に環境教育が行われる必要がある¹²⁻¹⁴⁾。

そのような多岐にわたる環境教育の活動は、「環境の中で学ぶ (In)」「環境について学ぶ (About)」「環境のために学ぶ (For)」という3つの要素に分類され、それらで構成される体系的な環境教育が実践的解決行動に寄与する¹⁵⁻¹⁷⁾。Inの教育は、自然や身近な生活における観察やフィールドワークなどの自然体験を通して自然環境に対する感受性や関心を培うことに重点が置かれる。Aboutの教育は、自然環境に関する基本的な知識を学び、そして環境問題やそれを取り巻く社会問題に関する認識を育てることが中心課題となる。Forの教育では、InとAboutの教育を土台に、環境問題の解決にむけた主体的な行動をとるための態度を身に付けさせ、また判断し行動するために必要な能力を育成することが中心的な学習課題となる。

これら3種の環境教育活動によって達成される目標は、トビリシ勧告¹⁸⁾で示されている5つの目標と照らし合わせれば下記のようにあてはまる。Inの教育では気付き (Awareness)、Aboutの教育では知識 (Knowledge)、そしてForの教育では態度 (Attitude)、技能 (Skills)、参加 (Participation) がそれぞれ主たる学習目標となる。

2.1.2 発達段階に応じた環境教育活動

学習者の発達段階に応じて、上記3種の環境教育活動の重みは異なり、生涯教育の中では図1のように位置づけられる¹⁶⁾。幼児期では環境に対する感受性や関心を養うInの教育が中心となり、学齢があがるに従い知的認識を高めるために知識を習得するAboutの教育に重点が移っていく。学齢期の後半から成人期では、問題解決に必要な態度や技能を習得するために行動と参加を重視するForの教育に重きがおかれる。つまり、環境問題の解決に向けて自ら考え行動する人材を育成するためには、段階を踏んだ一連の環境教育が必要であると理解できる。

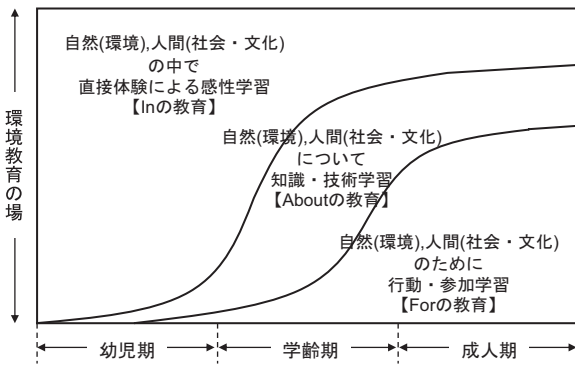


図1 生涯教育としての環境教育

注：阿部¹⁶⁾による図に加筆して作成

2.1.3 環境のために学ぶーグローバルな環境問題ー

今日では地球温暖化に代表されるグローバルな環境問題に対する環境教育が特に求められ、幼児期から学齢期にかけて学校教育を中心に幅広くなされつつある。また社会全体としてもグローバルな環境問題に対する関心や知識は高まっている。内閣府が実施した世論調査¹⁹⁾でも、全体の約9割が地球温暖化について関心があり、また温室効果ガス排出量の増加を知っていると回答している。それでもなお環境教育が重要視されるのは、グローバルな環境問題についての関心や知識が必ずしも行動につながらないことにある。それ故に、現在の環境教育において求められるのは、一定の関心と知識を持ち合わせた学習者を対象とし、関心や知識が問題解決に向けた行動に結びつくよう活性化することである。つまり、先に示した「環境のために学ぶ」というForの教育が求められる。しかし現実には、Forの教育が期待される高校の環境教育でも自然環境についての調査研究をベースにしたものが多いとされる²⁰⁾。それ故に、中等教育あたりから重点がおかれる「環境のために学ぶ」というForの教育（図1）の充実が必要である。

2.2 ライフサイクル思考の有効性

2.2.1 実感を伴ったつながりの認識の必要性

地球温暖化などグローバルな環境問題は、ごみ減量や里山保全などローカルな環境問題とは異なり、日常の行動と直接的に目に見える形ではつながりにくい。また技術のブラックボックス化が進んでいる現代の高度技術社会では、自らの消費行動が、様々な生産活動そしてそれを支える自然環境と密接につながっているという意識が一層希薄になっている。グローバルな環境問題と個々人の日常の行動は、物質的には強く結びついているにも関わらず、その実感に乏しく認識的には断絶している。すなわち、両者の間には認知的な意味で「ミッシング・リンク」が存在している。このことが、問題解決のための行動に対する責任感や有効性の認知などを妨げている可能性がある。つまり、環

境問題に対する関心や知識の増大が必ずしも行動として現れない要因のひとつとして、ミッシング・リンクの存在が考えられる。そのような解釈が正しいとすれば、現在の環境教育において重視すべき視点は、自然環境と人工環境は深い相互依存関係にあり、自らの日常的な行動はグローバルな環境問題と密接につながっていることを実感させることである。つまり自らの消費行動を単体ではなくシステムとして実感させることである。

これまでの環境教育においても、相互依存関係やつながりの認識に関する重要性は古くから指摘され^{12, 23)}、それらを考慮した環境教育プログラムが提案されてきた。その一例としてWebbing^{脚注1)}を用いた環境教育プログラム⁵⁾が挙げられる。このプログラムでは、環境問題やその防止のための知識を単に教えるのではなく、学習者を取り巻く身近な生活とのつながりの中から発想して学んでいくことをねらっている。このように環境問題自体をシステムとしてとらえ、要素間の相互依存関係に着目するというアプローチは環境教育において既に採用されている。しかし、日常の消費活動からは「見えない」場所で「見えない」環境負荷をもたらすグローバルな環境問題を対象とする場合、両者がつながっていることを「実感を伴って」認識させることに重点をおいた教育方法が求められる。このことに、ライフサイクル思考は寄与する可能性を持つ。

2.2.2 ライフサイクル思考に潜む本質²¹⁾

ライフサイクル思考という概念は、一義的に明確には定義されてはいないが、「製品や技術の利用に伴う目の前の直接的な環境負荷だけでなく、それらのライフサイクルに沿って奥に隠れた間接的な環境負荷をも追跡し、システム全体の環境負荷を考えると」と言える。ライフサイクル思考の重要な特徴のひとつは、作る、使う、捨てるという一連の流れすなわちライフサイクルをシステムとして切り出していることにある。このシステムの切り出し方は、現代の環境問題においては、事業者による生産活動だけでなく、個々人の日常的な消費行動が鍵を握っているということを反映しており、そこに、ライフサイクル思考に潜む本質を見出すことができる。

ライフサイクルというシステムは、消費者にとって直感的に捉えやすいシステムである。なぜなら、作る、使う、捨てるという一連の流れ自体が、我々の生活にとって最も身近かつ根源的なシステムだからである。人間が生きるためには必ず消費が伴い、その消費のために生産や廃棄が

脚注1) Webbingとは、対象となる課題やテーマを中心にすえ、そこから関連する事柄をくもの巣を張るように次々とつなげていき、問題を整理したり、問題作りの手がかりを発見したり、全体構造を意識化したりするために有効な技法。

発生する。つまり、ライフサイクルというシステムの中心は「使う」にある。それ故に、ライフサイクル思考は、俯瞰的なシステム観というよりもむしろ、消費活動を中心におくシステム観に基づいていると解釈できる。このことは、ライフサイクル思考を礎とするLCAが、機能単位という概念を用いて、消費される製品サービスや技術サービスが引き起こす間接的な環境負荷を推計するという、製品指向の環境影響評価手法であることから理解できる。

ライフサイクルという括りは、我々の生活において最も身近で根源的なシステムであり、「消費側の視点」から直感的に理解しやすい。それ故に、ライフサイクル思考の会得は、個々人の日常生活とグローバルな環境問題のつながりを実感させ、両者の間に横たわるミッシング・リンクを効果的に再生する可能性をもつ。

2.2.3 ライフサイクル思考の非意図的な刷り込みの影響

ライフサイクル思考が、実感を伴ったつながりの認識をもたらし、それが環境配慮行動へ影響するという可能性に関して、太陽光発電設備の設置に伴う環境意識や行動の変化に関する研究²⁴⁻²⁶⁾が示唆を与える。本藤ら²⁵⁾では、質問紙調査から得られたデータの分析に基づき、太陽光発電システムの「生産と消費の連携」という技術特性が、人々の環境意識や行動を向上させている可能性を指摘している。つまり、太陽光発電設備を設置し、発電という生産活動を身近に感じながら消費生活を送ることで、「日常生活の消費活動」が、その背後にある「生産活動」と「自然環境」とつながっていることを認識し、環境意識や行動の向上を導いた可能性を示唆している。

この例では、太陽光発電技術そのものの自体の存在が、人々に対して非意図的に感覚的にライフサイクル思考を刷り込むことで、実感をもってつながりが意識化され、環境配慮行動が促進された可能性がみとれる。この場合は誰かが意図的にライフサイクル思考を伝えるわけではない。しかし、この研究成果は、環境教育においてライフサイクル思考を意図的に伝え、作る、使う、捨てるのつながりを実感させることで、環境配慮行動が促される可能性を支持している。

2.3 基本仮説

上記の議論をまとめて、本研究を進める上で土台となる基本仮説を提示する。

基本仮説1)：人間が生きる上での根源的な流れである、作る、使う、捨てる、というライフサイクルの視点を採用することで、自らの日常行動と環境負荷がつながっていることを実感させ、両者の間に横たわるミッシング・リンクを再生できる。

基本仮説2)：ミッシング・リンクの再生は、環境に対する人々の態度の変化をもたらし、人々の環境配慮行動を向上させる。

これらの仮説に基づくならば、グローバルな環境問題に着目した環境教育において重要視すべきは、ライフサイクル思考を身に付けさせ、日常生活の消費活動が、その背後にある生産活動や自然環境とつながっていること自体を「実感をもって」認識させることである。

3. 環境教育のための基本教材の開発

3.1 学習目標と対象者

先の仮説に基づき、グローバルな環境問題のひとつである地球温暖化を題材として、ライフサイクル思考に基づく環境教育のための基本教材を開発した。基本教材は、以下の2つを主たる学習目標を達成できるように設計されている。

- 1) 身近な製品のライフサイクルを通して、自らの日常生活や行動が、自分の見えない部分で地球温暖化と密接につながっていることに気づき、実感すること。
- 2) ライフサイクル思考に基づき、日常生活を見つめなおし、地球温暖化の防止のために自らが出来る具体的な行動を考えること。

これら2つの目標は、ライフサイクル思考による「地球温暖化に関わる知識の有機的な連携による態度の形成」と「日常生活の中で問題を発見し解決する能力の育成」と言い換えることができる。既に述べたように、ライフサイクル思考を取り入れた環境教育は、InとAboutの教育をある程度前提にして、Forの教育に寄与することを目指している。それ故に対象となる学習者は、環境問題に関わる知識をある程度学んだ人たちである。本教材を用いた環境教育を生涯教育の中に位置づけるとすれば(図1)、中等教育およびそれ以降での実施が想定される。

3.2 ソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」

3.2.1 基本教材におけるソフトウェアの利用

開発した基本教材の最大の特徴は、ソフトウェアを用いたパソコン実習(PC実習)を中心に据えていることである。本教材の全体像については後述(3.3節)するが、その核として新たに開発したソフトウェアについてまずは説明する。

上述した学習目標の達成には、第1に、地理的にも時間的にも広い範囲にまたがり、自分の「見えない」部分で「見えない」CO₂が排出されていることを「実感を伴って」認識させることが必要となる。里山保全やごみ問題などローカルかつ対象物が目に見える環境問題であれば現地調査など直接体験に基づく技法が採用できるが、地球温暖化ではそれは無理である。しかしソフトウェアによって、2つの「見えない」を可視化し、日常生活や行動が地球温暖化とつ

ながっている世界を擬似的ではあるが画面上に表現することが出来る。また第2に、受身でない主体的な学習技法を採用することが必要となる。この点からも、学習者自らが操作するソフトウェアを用いたPC実習は効果的である。

以上の考えに基づき、基本教材の核として、パソコンに不慣れな学習者でも簡単に操作可能な、MS-Windows上で動くLCAソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」を開発した(図2)。

3.2.2 ソフトウェアの概略

本ソフトウェアは、かばんの中にある身近な製品を題材に、ライフサイクルにわたり「見えない」場所で排出される「見えない」CO₂を数値化することで可視化し、CO₂の発生が自らの行動とつながっていることを「見える」形で示すことで、ミッシング・リンクの再生を容易にするためのツールである。

このソフトウェアでは、学習者のかばんの中に入っている様々な持ち物(例えば、ノートやシャープペン)の種類、個数、使用期間を入力することで(図2:画面の左側)、1年あたりのかばん全体のライフサイクルCO₂排出量(LCCO₂)を算出できる。

LCCO₂の計算結果は、数字で示されると同時に(図2:画面の右側)、複数のグラフで表示され、定量的な情報を視覚的に伝えることが可能である。例えば、製品別、ライフサイクルステージ別にCO₂排出量を示すグラフを画面上に表示することが出来る(図3)。

また、2種類のかばんが用意されており、それらの中身や使い方の違いによるLCCO₂を比較できる。図4の画面では、現状を示すかばん1と、削減案を示すかばん2の結果を比較したグラフが表示されている。このように、ものを長く大事に使う、リサイクルする、など自らの身近な行動変化の結果、現状と比べてどの程度CO₂排出が削減可能かを算出し、グラフで表示することが可能である。

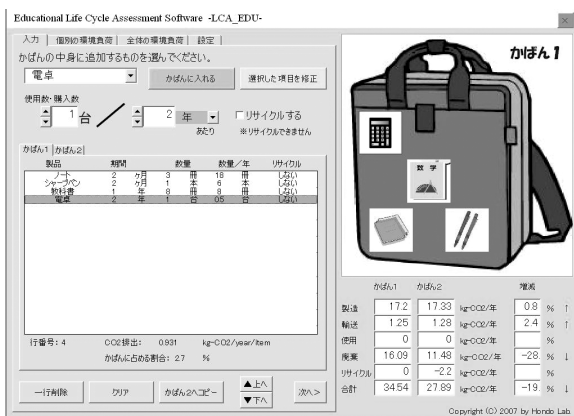


図2 開発されたソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」の入力画面

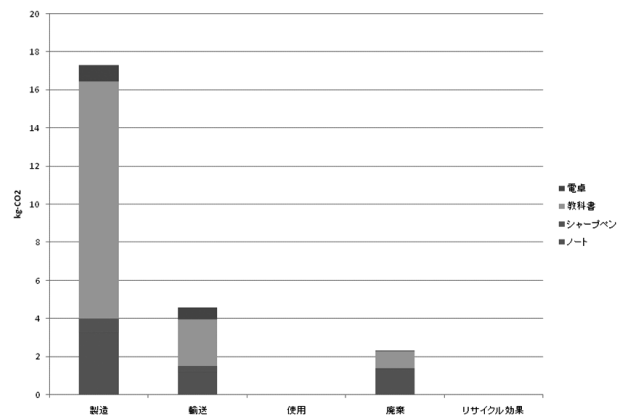


図3 製品別、ライフサイクルステージ別にCO₂排出量を示すグラフ画面(全画面表示)

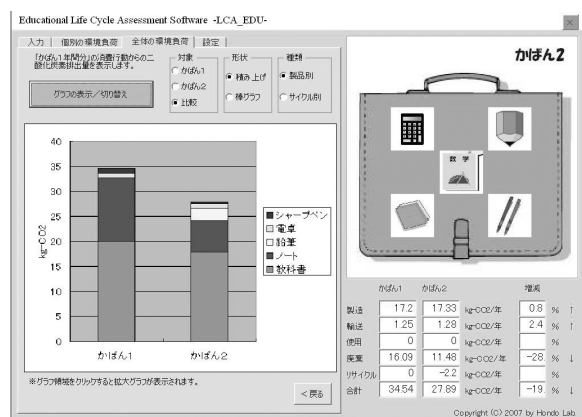


図4 開発されたソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」のグラフ画面

3.2.3 ソフトウェア開発の視点

本ソフトウェアは、前述の学習目標を達成するべく、ライフサイクル思考に基づき下記の視点をもって設計されている。これらは本ソフトウェアの特徴と言え、学習者の日常生活が、製品のライフサイクルを通して様々な場面に於けるCO₂排出につながっていることを可視化し実感させることに重点をおいている。

(1) LCCO₂推計の対象を「かばんの中身」とする

かばんの中には、ライフサイクルで考えることによって初めてCO₂排出とのつながりが認識できる製品(例えば、ノートやハンカチなど)が数多く含まれており、かつこれらの製品は多くの人にとって身近であるためにLCCO₂が実感しやすい^{脚注2)}。加えて、日常生活において限られた狭い範囲ではあるが、CO₂削減行動に関する意思決定(例えば、シャープペンを長く大事に使うなど)を個人単位で行うことができる。

脚注2) これまでも、環境教育においては身近な問題に目を向けさせ自ら考えられるようにすることの重要性が指摘されてきた²⁷⁾。

(2) どこでどのくらいのCO₂が排出されているかを知る

最終的な結果であるLCCO₂の数値だけでなく、日常的には「見えない」製造や輸送などのプロセスにおいてどのくらいのCO₂が排出されているかを視覚的にわかりやすく示す。つまり、自分の行動が、日常的には「見えない」場所での排出につながっていること自体（すなわちつながり自体）を可視化して実感させるよう試みている。

(3) 現状だけでなく行動変化の効果を伝える

行動変化を促す方法として古くから、行動変化の効果を自ら確認させるフィードバック法が効果的とされてきた²⁸⁾。2つのカバンを用意することで、擬似的ではあるが、学習者は現状に対する行動変化の有効性、すなわちCO₂削減効果を容易に確認できる。また上記(2)の特徴により、「見えない」部分での間接的なCO₂を意識して、行動変化の効果をシミュレーションすることができる。

(4) 入力学習者が行うが計算は自動的になされる

学習者は自らの持ち物の情報を専用のワークシート(図5)に書き出し、利用年数などを考えながら入力することで現状を確認することができる。他方で、CO₂排出量を求めるための複雑な計算は自動化することで、ライフサイクル思考の学習に集中させられる。また、行動変化に関しても自動計算により様々なパターンの効果を容易に知ることが出来るため、細かな計算に煩わされることなく、自らの行動パターンの検討に傾注させることが可能である。

3.2.4 LCCO₂の計算方法

本ソフトウェアでは、各種製品の製造、使用、輸送、廃棄、リサイクルの各段階でのCO₂排出量を推計し、それらを積算することでLCCO₂を求めている。製造・輸送段階のCO₂排出の推計においては、主として2000年産業連関表²⁹⁾とそれに対応した環境負荷データ³⁰⁾を利用している。ただし、携帯電話や飲料容器など一部の製品に関しては別途文献³¹⁻³³⁾および企業への聞き取り調査による値を引用している。電子辞書や携帯電話など使用段階において電力を消費する製品に関しては、一般的な使用形態を想定してCO₂排出量を推計している。廃棄段階については、主として文献³⁴⁾を利用し、製造・輸送と同様に一部の製品に関しては、別途文献³¹⁻³³⁾および企業への聞き取り調査による値を引用している。リサイクルについては、自然資源から素材を生産するまでCO₂排出量から、廃棄物から素材を生産するまでのCO₂排出量を差し引いた差をマイナスの値(削減量)として計上している。

3.3 基本教材と学習の流れ

開発した基本教材を用いて、表1に示す流れに沿って学習が進められる。前半はパワーポイントのスライドを利用した講義が主であり、後半はソフトウェアを用いたPC実習が中心である。基本教材は、先に紹介したソフトウェア(図2)、パワーポイント・スライド(図7)、2種類のワークシート(図5,6)で構成されている。

前半の講義は、印刷物などを用いて進めることも可能ではあるが、パワーポイントの機能であるアニメーションを利用し動的に見せることで、ライフサイクルにわたるつながりの可視化をより効果的にしている。最初に説明する地球温暖化の負の影響に関しても写真やDVDを利用することで、より実感が伴うようにしている。また地球温暖化の影響をきちんと理解しているかを確認するためのワークシート(図6)も用意しており、地球温暖化の説明後に必要に応じて利用する。

ワークシート2 靴の中身LCA

(本ワークシートは持ち物調査を目的とするものではありません。従って、記入には個人の自由を尊重します。しかし、可能な限り真実を記入してください。)

- ・自分の靴の中にはいつか履いたものの個数を書き出してください。
- ・その品物のいつか履いてから処分するまでの期間(使用期間)を書き出してください(xヶ月、x週間など)
- ・捨てる時に分別(リサイクル)しているものは、「ゴミ分別する」の欄をチェックしてください。
- (例:毎学期ごとに新しい靴を買って使い、最後は紙ごみの収集日に処分する場合、使用期間は6ヶ月、ゴミ分別するにチェック)
- ・食品については、「使用期間」の欄に週末またはつきにいくつ使うか(食べるか)を記入してください。(例:2日に1個の場合、「月に1.5個」)
- ・CO₂排出計算後、結果を「結果記入欄」に書いてください。

パソコン番号: _____

a. 長期的に使用するもの				b. 短期的に使用するもの			
項目	個数	使用期間	ゴミ分別する	項目	個数	使用期間	ゴミ分別する
ホチキス				鉛筆			
ペンケース				シャープペン			
ファイル				消しゴム			
教科書				ペン類			
ハンカチ				修正テープ			
タオル				クリアファイル			
フロッピー				ノート			
傘				書籍			
パソコン				雑誌			
プリンタ				化粧品			
小入れ(ビニール)				油取り紙			

図5 持ち物を書き出すためのワークシート

かばんの中から環境問題

PC 番号: _____

ワークシート1

Q1. 地球温暖化のメカニズム
地球の温度は、(1) _____)をはじめとする(2) _____)ガスによって、一定に保たれている。しかし近年、(3) _____)によって、大気中の(1)の量が急増し、地球が温められていると言われている。

Q2. 氷河湖決壊
(4) _____)山脈では、地球温暖化によって氷河がとけ、氷河湖が多く見られる。このままでは、その氷河湖が決壊し、(5) _____)となって、周辺住民に被害が出ると考えられている。

Q3. エルニーニョ
エルニーニョとは、ペルー沖の海水温が上昇し、インドネシア付近の海水温が低下する現象を指す。これによって、チリでは(6) _____)が、インドネシアでは(7) _____)が起きている。こうした被害は、地球温暖化によって悪化するとされている。

図6 地球温暖化の影響などを確認するためのワークシート

後半の講義は、開発したソフトウェアを用いたPC実習により、自分の持ち物のLCCO₂を自ら計算し、持ち物のライフサイクルを通して、自らの日常生活と地球温暖化が繋がっていることを実感させる。前述のように(3.2.3(2)参照)、ソフトウェア自体もつながりの実感を強める工夫をしているが、PC実習の途中にもパワーポイントを用いた説明を組み込み、ライフサイクルにわたるつながりを実感させることに努めている(図7)。

この基本教材をベースとして、学習対象者(中高校生、大学生、一般消費者など)に適した具体的なプログラムや指導案を作成することが出来る。具体的なプログラムは学習者の年齢や能力によって変化し得るが、表1に示す学習内容は基本教材に強く依存しており大きくは変化しない。



図7 パワーポイントスライドの一例：携帯電話のライフサイクルフロー

表1 基本教材を用いた学習の流れと期待する心理的・認知的な変化

	テーマ	地球温暖化の被害と日常生活とが、身のまわりで用いられる財やサービスのライフサイクルを通して繋がっていることに気付かせる。
講義	学習内容	1) DVDや写真を用いて、地球温暖化の負の影響とそのメカニズムについて説明する。 2) 地球温暖化の主因であるCO ₂ が日常生活のいたるところで発生していることを認識させる。 3) 身近な製品である携帯電話を例にライフサイクルの概念について説明する。 4) ソフトウェアを用いて携帯電話のLCCO ₂ を実際に算出してみせ、ライフサイクルの各段階でCO ₂ が排出されていることを定量的に認識させる。
	利用教材	ソフトウェア(図2)、パワーポイントスライド(図7)、ワークシート1(図6)
	期待する心理的・認知的な変化	A) 地球温暖化の影響とメカニズムの再確認に伴う危機感の認知 B) 知識としてのライフサイクル概念の理解 C) 実感をもったつながりの認知 D) 責任感の認知
	テーマ	身近なかばんの中身を題材にLCCO ₂ を計算させ、日常の行動に伴うが気づきにくい間接的なCO ₂ 排出を実感させる。
PC実習(1)	学習内容	1) 携帯電話を例にソフトウェアの基本的な操作方法を教授する。 2) 学習者のかばんにはいつている持ち物の種類、個数、使用年数を、ワークシートに書き出させ、それらのデータを入力させる。 3) ソフトウェアによって持ち物のLCCO ₂ を計算させ、どのプロセスから、どのくらいのCO ₂ が排出されているかを確認させる。 4) 学習者にLCCO ₂ の計算結果を報告させ、他の人と異なった理由などについて考察させる。 5) いくつか具体的な持ち物を取りあげライフサイクルフロー(図7)を解説し、自らの消費活動がどんな場面でのCO ₂ 排出を引き起こしているかを再確認させる。
	利用教材	ソフトウェア(図2)、パワーポイントスライド(図7)、ワークシート2(図5)
	期待する心理的・認知的な変化	A) 実感をもったつながりの認知 B) 責任感の認知
	テーマ	テーマ：削減シミュレーションを行わせ、地球温暖化防止に貢献する自らの具体的な行動についてライフサイクルの観点から考えさせる。
PC実習(2)	学習内容	1) 京都議定書を説明し、日本では現状のCO ₂ 排出量の約13%を削減する必要があることを伝える。 2) 13%削減をひとつの目標として、かばんの中のCO ₂ を減少させるための様々な方策をソフトウェアによってシミュレーションさせ、13%という削減目標を達成するための方策を検討させる。 3) 自らの行動変化がライフサイクルを通してCO ₂ 削減に寄与できることを定量的に確認し、それを実際に実行できるか、自分にとって容易な方法はなにかについて考えさせる。 4) かばんという限られた範囲から踏み出し、自らの日常の様々な消費行動についてもライフサイクル思考に基づいて振り返らせる。
	利用教材	ソフトウェア(図2)、パワーポイントスライド(図7)、ワークシート2(図5)
	期待する心理的・認知的な変化	A) 実感をもったつながりの認知 B) 責任感の認知 C) 有効性の認知 D) 実行可能性の認知

言い換えれば、基本教材によって規定されている部分が大きく、ある程度の知識と経験をもつ講師が利用すれば、一定の学習効果が達成できるようになっている。なお本教材は、他の教材と組み合わせてより効果的なプログラムとすることも視野にいれ、また学校の授業や講習会に組み込みやすいように、必要最小限の要素を取り込んだ2～3時間で実施可能な構成としている^{脚注3)}。

4. 基本教材を用いた環境教育プログラムの試行

4.1 概要

開発した基本教材の展開例の1つとして、講義（50分×1）とPC実習（50分×2）で構成される約3時間の環境教育プログラムを試行した。プログラム全体は、表1に示すテーマと学習内容の流れに沿って進められた。本試行の主たる目的は、本教材が期待する効果を持つかを確認することである。本試行は、慶応義塾大学と横浜国立大学において主に大学生を対象とし（表2）、講師1名、講師の助手1名、パソコン実習における助手3名（横浜国立大学では1名）の体制で実施された。講師は、環境問題やLCAに関する専門知識は持っているが、アルバイトでも教師経験の無い、横浜国立大学環境情報研究院の博士課程の学生が担当した。

4.2 質問紙調査の結果－基本教材の効果－

講義終了後、開発した基本教材の効果を測定するために簡単な質問紙調査を実施し、慶應義塾大学と横浜国立大学で、それぞれ26名（全員学部生）と11名（全員学部生）から回答を得た。

先に述べた仮説と環境配慮行動モデルに関する既往研究^{36, 37)}の知見（第5章5.2を参照）に基づき、以下の7つの設問からなる質問紙を独自に作成した：1) 基本教材の特徴であるつながりに対する認識に関する2つの設問、2) 既往研究で環境行動の規定因として取り上げられている、危機感、責任感、有効感に関する3つの設問、そして3) 環境行動の行動意図に関する2つの設問。

図8に質問紙調査の単純集計結果を示す。用意された7つの設問は、いずれも図8の凡例に示す4つの選択肢からの単一回答とした。自分の行動とライフサイクルにわたる

脚注3) 例えば、高校では環境教育に充当する年間総時間は4時間以内の学校が大多数で年間1～2時間という例も多い³⁵⁾。中学校や高校での利用も視野にいれ環境教育に長い時間を割くことが困難という現状も踏まえている。

表2 慶応義塾大学と横浜国立大学における試行の概要

実施場所	慶応義塾大学	横浜国立大学
実施日時	2007年6月18日 午後3時30分～6時20分	2007年7月9日 午後6時00分～8時50分
対象者	和気研究室のゼミ生30名 (内訳) 商学部3年生17名、4年生11名、 大学院生2名	松本研究室のゼミ生15名 (内訳) 教育人間科学部2年生4名、 3年生3名、4年生4名、大学院生4名

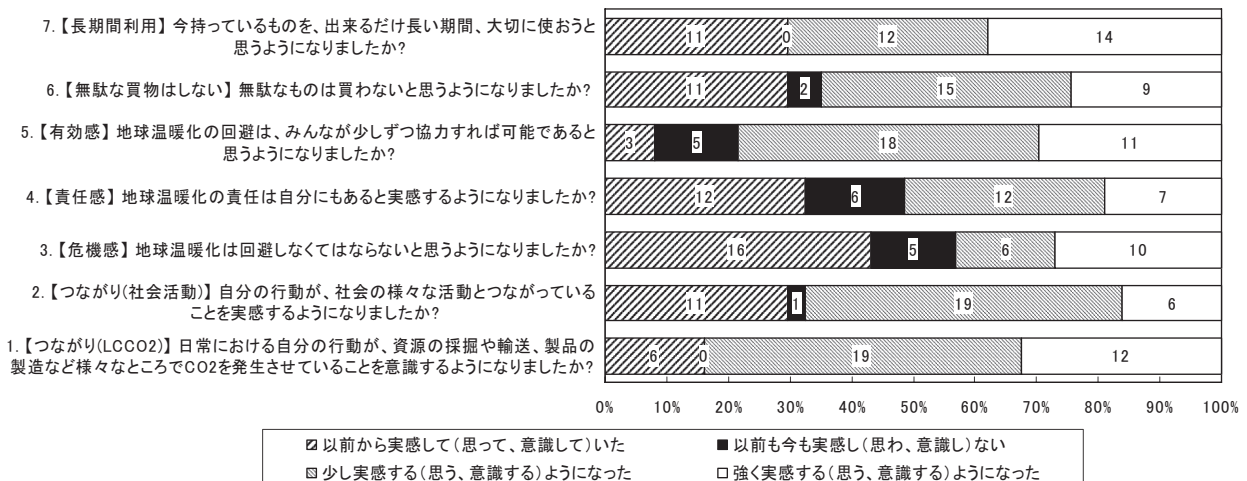


図8 質問紙調査の結果

CO₂排出とのつながりについて尋ねた問1において最も特徴的な結果が得られた。この「LCCO₂とのつながり」を講義以前から意識していた学生は16%に留まる他方で、講義以前と比べて意識するようになった学生は全体の84%を占めている。より一般的に自分の行動と「社会の様々な活動とのつながり」を尋ねた問2に関しては、講義以前から意識していた学生と、講義以前と比べて意識するようになった学生は、それぞれ全体の30%、68%を占めている。特にライフサイクルの観点から日常の行動とCO₂排出のつながりを意識させる効果が強いことが読み取れる。つまり、基本教材を用いた環境教育がミッシング・リンクの再生を促す効果を持ち得ることが認められる。

また、講義前に比べて、「無駄な買物をしない」「長期間利用」という環境行動に関する行動意図が向上した学生は、それぞれ全体の69%、65%を占めている。これらの行動意図が、実際の行動に結びつくか否かは結論付けられないが、プログラム試行後に高まったことが確認された。

5. 試行結果の考察

5.1 つながり意識と環境行動意図との関連性

前章で示したように、基本教材を用いたプログラムによって、ライフサイクルを通したつながり意識の向上、および環境行動の意図の向上がある程度認められた。効果的な環境教育プログラムを創り上げていくためには、このような効果測定だけでなく、そのような効果が如何に発生したかの心理的メカニズムの分析が重要である^{38, 39)}。以下では、最初に提示した基本仮説である「ライフサイクル思考に基づくミッシング・リンクの再生が環境配慮行動の向上を促す」メカニズムについて予備的な分析と若干の考察を行う。

まず、つながり意識と環境行動意図との関連性について検討する。表3に、「つながり意識 (LCCO₂)」と「長期間利用の行動意図」とのクロス集計表を示す。フィッシャーの直接確率検定^{脚注4)}の結果、有意確率(両側)は.074

であり、統計的に十分有意とは言えないが、「つながり意識 (LCCO₂)」の違いによって、「長期間利用の行動意図」に差異があることが一定程度認められる。また、調整済み残差をみると、3つのセルにおいて期待度数と観察度数に5%水準で有意な差がある。以前から「つながり意識 (LCCO₂)」があった人の多くは、「長期間利用の行動意図」も以前から持っている。講義後に「つながり意識(LCCO₂)」が強くなった人の多くは、「長期間利用の行動意図」も講義後に強まっている。これらのことから、「つながり意識 (LCCO₂)」と「長期間利用の行動意図」の間には、十分統計的に有意な関連があるとは言えないが、つながり意識が行動を促すという意味で検討に値する関連があると認められる。同様に、「つながり意識 (社会の活動)」と「長期間利用の行動意図」の間にも同様の関連が認められる(表4)。

他方、もうひとつの環境行動意図である「無駄な買物はしない行動意図」に関しては、いずれの「つながり意識」とも関連性は認められなかった。これら2種類の行動意図に関する結果に違いが生じた理由として、第1に、「無駄な買物をしない行動意図」はライフサイクル思考を経ることなく到達しやすい明らかな環境行動であるためと推察される。第2に、携帯電話を例にして使用期間とLCCO₂の関係を説明するなど、「つながり意識」と「長期間利用の行動意図」の関係を強く意識させる講義内容であったためと推察される。

5.2 行動意図変化の心理的メカニズム

次いで、「つながり意識」が「長期間利用の行動意図」の向上をもたらす規定因となり得るかについて社会心理学的な側面から考察する。

表3 「つながり意識(LCCO₂)」と「長期間利用の行動意図」のクロス集計表と分析結果

		長期間利用の行動意図			合計
		以前から思っており変化無し	少し思うようになった	強く思うようになった	
つながり意識 (LCCO ₂)	以前から意識しており変化無し	観測度数	4	2	6
		比率	(66.7%)	(33.3%)	(100%)
	調整済み残差	2.16*	0.05	-2.09*	
	少し意識するようになった	観測度数	6	6	19
		比率	(31.6%)	(31.6%)	(100%)
	調整済み残差	0.25	-0.11	-0.13	
強く意識するようになった	観測度数	1	4	12	
	比率	(8.3%)	(33.3%)	(100%)	
調整済み残差	-1.97*	0.08	1.78		

直接確率検定の正確有意確率(両側)は.074である。

*は期待度数と観測度数の間に5%水準で有意な差がある。

脚注4) χ^2 乗検定と同様、対応がない2条件間の比率の比較を行う方法であり、周辺度数に10以下の小さな値があり、各セルの度数のなかに0に近い値がある時に適用される⁴⁰⁾。

表4 「つながり意識(社会の諸活動)」と「長期間利用の行動意図」のクロス集計表と分析結果

		長期間利用の行動意図			合計	
		以前から思っており変化無し	少し思うようになった	強く思うようになった		
つながり意識 (社会の諸活動)	以前から意識しており変化無し	観測度数	7	2	2	11
		比率	(63.6%)	(18.2%)	(18.2%)	(100%)
		調整済み残差	2.94**	-1.20	-1.60	
	以前から意識しておらず変化無し	観測度数	1	0	0	1
		比率	(100%)	(0%)	(0%)	(100%)
		調整済み残差	1.56	-0.70	-0.79	
	少し意識するようになった	観測度数	2	7	10	19
		比率	(10.5%)	(36.8%)	(52.6%)	(100%)
		調整済み残差	-2.63**	0.59	1.91	
	強く意識するようになった	観測度数	1	3	2	6
		比率	(16.7%)	(50.0%)	(33.3%)	(100%)
		調整済み残差	-0.76	1.00	-0.25	

直接確率検定の正確有意確率(両側)は.030である。

**は期待度数と観測度数の間に1%水準で有意な差がある。

環境配慮行動に関しては数多くの心理モデルが提示され(例えば文献^{36, 37)}、行動意図の規定因についても完全なる結論は得られていない。しかし、多くの研究において、その影響度については議論があるが、共通して見ることが出来る規定因が存在する^{37, 41)}。そこで本研究で用いた質問紙においては、つながりの認識と行動意図に加えて、それら2つを結びつける可能性のある規定因として、広瀬³⁷⁾が提起している要因関連モデルを参考に、危機感、責任感、有効感を取り上げた(図6参照)。

図9は、前項5.1と同様に、フィッシャーの直接確率検定と残差分析の結果に基づき、各項目間の関連性について簡単にまとめたものである。2つの項目間に一定の関連性が認められる場合、それらの項目を実線もしくは破線で結んでいる。数字は直接確率検定によって求められた有意確率(p値)であり、 $p < 0.05$ の場合は実線、 $p < 0.1$ の場合は破線としている。なお、図9は、各項目間の関連性を独立に検討した結果であり、2項目が関連している可能性のみを示しており、行動意図向上の総体的なメカニズムを示すものではない。

図9に示すように、2種類の「つながり意識」と「責任感」はそれぞれ関連性が認められた。自分自身の行動が社会の様々な活動、そしてそれに伴うCO₂排出とつながっていることを認識することが、温暖化防止に関する責任感へとつながると推察される。また、「責任感」は「長期間利用の行動意図」とも関連性がある^{脚注5)}。規範活性化理論⁴²⁾によれば責任感は協力的行動の先行要因とされており^{脚注6)}、「つながり意識」が「責任感」の活性化につながり、その結果、温暖化防止のための協力的行動である「長期間利用の行動意図」が向上したという可能性が浮かび上がる。

他方で、つながりの認識が自らの行動の有効感を高め、行動意図を向上させる^{脚注7)}ことを予想していたが、有効

感と、つながり意識や行動意図との関連は認められなかった。この理由として、質問では「自らの」行動の有効感を直接的に尋ねておらず、質問文が適切でなかった可能性が挙げられる。また、有効感が責任感と関連があることから(図9)、ソフトウェアを用いたLCCO₂削減シミュレーション^{脚注8)}により「削減できる」という有効感が向上し、責任感が強まり、間接的に行動意図が高まった可能性を指摘できる⁴⁵⁾。

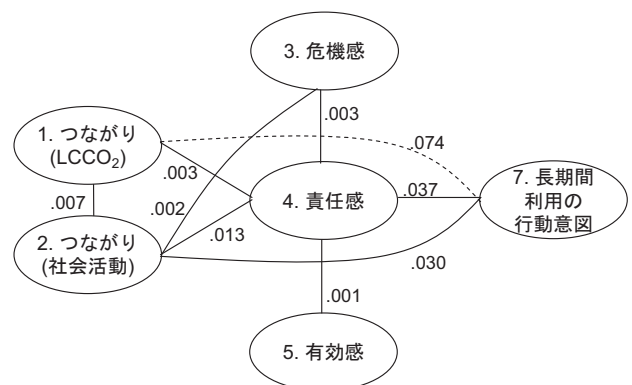


図9 各項目間の関連性

注：図中の数字は直接確率検定によって求められた有意確率(p値)であり、 $p < 0.05$ の場合は実線、 $p < 0.1$ の場合は破線としている。

脚注5) 図9では示していないが、「無駄な買物をしない行動意図」も「責任感」とは一定の関連性がある(直接確率検定、 p 値=.055)。

脚注6) 責任感と環境行動の関連性を示した実証的な分析結果は古くから報告されている(e.g. Antil (1984)⁴³⁾, Hines et al (1987)⁴⁴⁾。

脚注7) 有効性の認知と環境行動の関連性を示した実証的な分析結果は古くから報告されている(e.g. Ellen (1991)⁴⁶⁾, Honnold et al (1979)⁴⁷⁾。

脚注8) ソフトウェアを用いて擬似的に自らの行動の効果を知るという意味では、PC実習は、フィードバック法²⁸⁾のひとつと解釈でき、「擬似フィードバック法」と呼ぶことが出来る。

危機感に関しても、有効感と同様に責任感に影響を与えて行動意図の向上に寄与している可能性がある。

以上の分析結果は予備的なものであり結論づけることは出来ないが、プログラムの実施が、つながり意識、責任感、有効感、そして危機感に影響を与え、環境行動意図を高めた可能性を指摘できる。地球温暖化の場合、責任が個人に帰属しがたく、かつ個人個人の行動の有効性がわかりにくい。本教材は、ライフサイクル思考を身に付けさせ、それに基づきCO₂削減行動を検討することで、責任感や有効性の向上という、行動に向けたひとつのバリアを突破できる可能性を持つ。本教材、およびそれが依って立つ基本仮説の妥当性を十分に検証するためには、継続的に本教材を利用したプログラムを実施してデータを収集し、より詳細な分析を行うことが必要である。

6. まとめと今後の課題

本研究では、認知的な意味で、「日常の消費活動」とその背後にある「生産活動」や「自然環境」とのつながりが失われている現状に着目し、このミッシング・リンクをライフサイクル思考に基づき再生することが、消費側の環境配慮行動の向上に寄与するという仮説を提示した。その上で、ミッシング・リンクを可視化し効果的に再生することを目的として、ソフトウェア「かばんの中でも温暖化?!」を核とする環境教育のための基本教材を開発した。大学生を対象に、開発した教材を用いて環境教育を実施し、簡単な質問紙調査をした結果、ねらいとした「つながりの意識」と「環境行動の行動意図」が高まるという一定の効果が確認された。また、つながりの意識が、責任感に影響を与え、行動意図を高めるという可能性を提示し、環境行動の促進に関する心理的メカニズムの手がかりを得た。

今後の発展として、以下の2つの方向が挙げられる。

(1) 心理的メカニズムの検討

最終的なLCA結果の数値だけではなく、そのライフサイクルにわたる「つながり（関係の連鎖）」自体を情報として提供することが行動変化に結びつく可能性が認められた。他方で、その効果の検証やメカニズムの分析は予備的なものであり、まだ仮説の域をでない。今回は基本仮説の提示と、それに基づく基本教材の開発を主たる目的としており、心理的メカニズムについては簡易な質問紙調査に基づく分析に留まっている。今後、1) 着目すべき心理的要因および質問文の妥当性を検討した後に質問紙を再設計し、2) 対照群（未実施群や他の環境教育プログラム実施群）を設定し、3) プログラム実施前後において調査を実施し、得られたデータを分析することが求められる。また、4) 追跡調査による長期的な効果の分析や、5) 質問紙法以外の方法（具体的な環境行動の変化の測定）などによる

データ収集も今後の課題である。環境行動促進メカニズムの総合的なモデルを示すために、理論的な検討とともに、実証的な分析を深める予定である。

(2) 基本教材の改善と実用的な環境教育プログラムの作成

開発した基本教材が大学生に対して一定の有効性を持ち得ることが示された。今後、大学生以外に対しても開発した教材を用いた環境教育を実施し、その有効性について検討する予定である。実施によって得られる心理メカニズムの分析結果をフィードバックさせながら、学習者の特性に応じた実用的な環境教育プログラムを作成することが今後の課題である。ソフトウェアに関しては、1) より使い易くすること、2) データをより正確にすること、3) かばんという小さな範囲から日常生活全般へと対象を拡大することが改善点として挙げられる。また、基本教材をベースに、4) 高校生を主たる対象とした適切な学習プログラムおよび学習指導案の作成、および5) 他の環境教育向けの教材との有機的な連携を視野に入れている。今後、教育現場の様々な状況を考慮して、属人的ではない環境教育プログラムを作成し、基本教材とともに利用可能なパッケージとして提供する計画である。

謝辞

慶応義塾大学の和気洋子教授、横浜国立大学の松本真哉准教授から、本プログラムを試行する機会を戴くと同時に貴重なご意見を頂戴しました。また麻布大学の岡本弥彦教授、福井智紀講師からも環境教育をご専門とする立場から有益なご助言を戴きました。ここに記して感謝の意を表します。

本研究は、本藤研究室において教員と所属学生全員による協働作業として行われました。本稿は中心的な役割を果たした5名の連名としていますが、他の学生諸子の尽力に改めて感謝いたします。

(平成20年2月1日受付、平成20年7月1日採択)

参考文献

- 1) 日本児童教育振興財団編, “環境教育実践マニュアル”, 小学館, (2003)
- 2) 水野建樹: 日本LCA学会誌3(3), (2007), pp. 150-156
- 3) 総合学習教材地球温暖化, 入手先<<http://www.bnet.jp/casa/shuppan/book/ondankakyouzai/kyouzai.htm>>(参照2008-5-16)
- 4) Kids' ISO14000プログラム, 入手先<<http://www.artech.or.jp/japanese/kids/index.html>>(参照2008-5-16)
- 5) 地球温暖化防止のための環境学習プログラム, 入手先<<http://www.jccca.org/content/>

- blogcategory/124/585/>(参照2008-5-16)
- 6) 広瀬幸雄：“環境と消費の社会心理学”，名古屋大学出版会，(1995)，pp. 3-12
 - 7) 安井至：日本LCA学会誌，2(1)，(2006)，p. 1
 - 8) LCM & LCA Education, International Life Cycle Assessment and Management 2007, 入手先<<http://www.lcacenter.org/InLCA2007/session-Education.html>>(参照2008-5-16)
 - 9) 杉森正敏, 谷口敦哉, 今井一馬：環境教育，9(2)，(1999)，pp. 12-23
 - 10) 岩淵善美, 東野達, 笠原三紀夫, 川村康文, 村上裕子, 田岡久雄：廃棄物学会誌，15(3)，(2004)，pp.149-158
 - 11) 郷なおこ, 水野達樹, 津田祥子, 伊坪徳宏：第2回日本LCA学会研究発表会講演要旨集，(2007)，pp.238-239
 - 12) UNESCO: “Intergovernmental Conference on Environmental Education, Final Report”，(1978)，p.24
 - 13) 文部省：“環境教育指導資料（中学校・高等学校編）”，大蔵省出版局，(1991)，pp.7-8
 - 14) 国立教育政策研究所：“環境教育指導資料（小学校編）”，東洋館出版社，(2007)，pp.6
 - 15) 野上智行：“環境教育と学校カリキュラム”，東洋館出版社，(1994)，p.184，(National Curriculum Council: Curriculum Guidance 7: Environmental Education, York, UK: National Curriculum Council (1990)の訳)
 - 16) 阿部治：環境教育の背景・役割・動向，In：環境教育推進研究会編，“生涯教育としての環境教育実践ハンドブック”，第一法規出版(1992)，pp.7-31
 - 17) 川嶋宗継, 市川智史, 今村文章：“環境教育への招待”，ミネルヴァ書房，(2002)，p.59，(第15期中央環境審議会第1次答申(1996年)の内容)
 - 18) UNESCO: “Intergovernmental Conference on Environmental Education, Final Report”，(1978)，p.26-27
 - 19) 内閣府大臣官房政府広報室：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2008-5-16)
 - 20) 藤岡達也：環境教育，12(1)，(2002)，pp.78-82
 - 21) 本藤祐樹：日本LCA学会誌，1(1)，(2005)，pp.75-78
 - 22) Ansems A., van Leeuwen S., Guinee J., Frankl P.: Making Life-Cycle Information and Interpretative tools available, TNO-reprot B&O-A R2005/326, (2005)，p.3
 - 23) Greig S., Pike G., Selby D.: “Earthrights: Education as If the Planet Really Mattered”，Kogan Page (1987)
 - 24) 本藤祐樹, 馬場健司：土木学会環境システム委員会第32回環境システム研究論文発表会講演集，(2004)，pp. 349-358
 - 25) 本藤祐樹, 馬場健司：エネルギー・資源学会論文誌，29(1)，(2008)，pp. 15-21
 - 26) 野田肇, 本藤祐樹：第2回日本LCA学会研究発表会講演要旨集，(2007)，pp. 134-135
 - 27) 文部省：“環境教育指導資料（事例編）”，大蔵省印刷局，(1995)，p. 11
 - 28) Abrahamse W., Steg L., Vlek C., Rothengatter T.: Journal of Environmental Psychology 25, (2005)，pp. 273-291
 - 29) 総務省：“平成12年（2000年）産業連関表”，全国統計協会連合会，(2004)
 - 30) 南斉規介, 森口祐一, 東野達：“3EID産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）”，国立環境研究所，(2006)
 - 31) (社)プラスチック処理促進協会：“石油化学製品のLCIデータ調査報告書”，(1999)
 - 32) 政策科学研究所：“容器包装ライフ・サイクル・アセスメントに係る調査事業報告書”，(2005)
 - 33) 経済産業省製造産業局繊維課：“繊維製品（衣料品）のLCA調査報告書”，(2003)
 - 34) 環境省：“温室効果ガス排出量算定に関する検討結果，第4部，廃棄物分科会報告書”，(2006)
 - 35) (社)未踏科学技術協：“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（平成17年度経済産業省委託）”，(2006)
 - 36) Vining J., Ebreo A.: Emerging Theoretical and Methodological Perspectives on Conservation Behavior, In: Handbook of Environmental Psychology, John Wiley & Sons, (2002)，pp. 541-558
 - 37) 広瀬幸雄：“環境と消費の社会心理学”，名古屋大学出版会，(1995)，pp. 37-63
 - 38) 諏訪博彦, 山本仁志, 岡田勇, 太田敏澄：日本社会情報学会誌，18(1)，(2006)，pp.59-70
 - 39) Leeming F. C., Dwyer W. O., Porter B. E., Cobern M. K.: Journal of Environmental Education 24 (4)，(1993)，pp. 8-21
 - 40) 森敏昭, 吉田寿夫：“心理学のためのデータ解析テクニカルブック”，北大路書房，(1990)，pp.187-189
 - 41) Taylor S., Todd P.: A Environment and Behavior, 27(5)，(1995)，pp. 603-630
 - 42) Schwartz S. H.: Normative influences on altruism, In: Advances in experimental psychology vol. 10. New York: Academic Press, (1977)，pp.222-280
 - 43) Antil J. H.: Journal of Macromarketing, 4(2)，(1984)，

pp. 18-39

- 44) Hines J. M., Hungerford H. R., Tomera A. N.: Journal of Environmental Education, 18(2), (1987), pp. 1-8.
- 45) 藤井聡：“社会的ジレンマの処方箋”，ナカニシヤ出版，(2003)，p. 39
- 46) Ellen P. S., Wiener J. L., Cobb-Walgren C.: Journal of Public Policy and Marketing, 10 (2), (1991), pp. 102-117
- 47) Honnold J. R., Nelson L. D.: Social Problems, 27, (1979), pp.220-234