

8-3-4. 教育用 LCA ソフトウェアを用いた環境教育の展開 —高校地理 A での応用

○（横浜国立大学）平山世志衣，（座間高校）根元一幸，（横浜国立大学）本藤祐樹

Environmental Educational Program with LCA Software: Its Application in High School Subject 'Geography A'

○Yoshie HIRYAMA(Yomohama National Univ.), Kazuyuki NEMOTO(Zama High School),
Hiroki HONDO(Yomohama National Univ.)

SYNOPSIS

The authors have developed an environment education program with LCA Software. The program was applied in classes of 'Geography A' in a high school. PC training with the LCA Software built the link between the daily life and the environmental load in students' minds as well as increased the sense of responsibility for environmental issues and self-efficacy for behavioral change. Their intention of environment-friendly behaviors also seemed to increase.

1. はじめに

持続可能な消費を促進するには、ライフサイクル思考に基づき消費にかかわる環境問題を取り扱うプログラムが必要である。

著者らは、中学高校教育用教材を想定した LCA ソフトウェアを開発し、これを用いた環境教育プログラムを考案した^{1,2)}。開発したプログラムの狙いは、生徒に消費生活と環境影響の関係を定量的に把握させ、地球温暖化というグローバルな環境問題と日常生活とのつながりを考えさせることにより、自身の責任に気づかせ、日常における問題解決法を考察させることである。

本研究では、環境問題、資源・エネルギー問題をはじめとする地球的課題の地理的考察が取り扱われる高校地理 A の中にこのプログラムを組み込み、学習効果が望めるかを検証した。

2. LCA ソフトウェア「かばんの中でも温暖化!?!」

本研究の重要なツールである 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 LC-CO₂ 量を算出するものである。生徒の所持品の個数、購入頻度、使用期間、処分法をパラメータとして入力すると、1 日の学校生活に利用している様々な製品がもたらす環境負荷が、年間 CO₂ 排出量として示される(図 1)。LC-CO₂ 排出量は、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。また、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 LC-CO₂ の差を簡単に比較で

きる(図 2)。

この機能を利用することで、学習者は入力パラメータ(所持品の個数、購入頻度、使用期間、処分法)を変化させて、LC-CO₂ 排出量削減シミュレーションを体験できる。



図 1 「かばんの中でも温暖化!?!」表示画面



図 2 2 種類のかばんの LC-CO₂ 比較

3. 高校地理 A における環境学習実施例

本教育プログラムのねらいである、「生徒に地球温暖化と日常生活のつながりを認知させ、その防止法としての環境配慮行動を自主的に選択できる能力を獲得させる」ことを主眼に、高校地理 A 授業の内容のうち、「地球的課題の地理的考察」の 1 部として 50 分授業 1 又は 2 コマの講義を構成した (表 1)。

2009 年度の神奈川県立座間高校の地理 A 授業において、1 年生 7 クラス全生徒が 1 コマの LCA 概念の解説講義 (表 1、シーン 1、2) を受け、うち 4 クラスの生徒は、さらにもう 1 コマの LCA ソフトウェアを使った PC 実習 (表 1、シーン 3、4) を行った。講義は地理 A 担当教諭が実施した。

表 1. 地理 A LCA 講義内容

シーン	項目	内容
1	スライド・ワークシートによる LCA 概念の解説	CO ₂ 削減という地球的課題解決の方法の考察。身近な製品(携帯電話)による、ライフサイクル(原料採掘、輸送、製造、廃棄、リサイクル)における CO ₂ 排出要因を、スライドで解説し、LCA 概念を紹介。
2	LCA ソフトデモンストレーション	教師による学校生活で利用する製品ライフサイクルステージの CO ₂ 排出量、使用法の変化にともなう LC-CO ₂ の変化の LCA ソフト算出。
3	実習 1—かばんの中身の年間 LC-CO ₂ 量の算出	LCA ソフトによる生徒自身の携帯品(かばんの中身) LC-CO ₂ 量算出。算出結果の確認、考察。クラスディスカッション。
4	実習 2—CO ₂ 削減シミュレーション	CO ₂ 削減目標(13%)に向けた携帯品使用法の見直し。各自持ち物の数量の削減、使用期間延長、リサイクル、代替行動のコンピュータシミュレーション。シミュレーションの実行可能性の考察。まとめ(日常生活と地球温暖化の関係の再認識)。

4. 質問紙調査

本教育プログラムの効果を検証するために、PC 実習を実施した生徒 (4 クラス : T 群) は講義の実施前後に、LCA 解説のみで PC 実習を実施しなかった生徒 (3 クラス : C 群) は、講義終了後に、質問紙法 (選択式) により、図 3 に示す項目の環境問題・環境配慮行動に関する意識又は意図の変化を調査した。

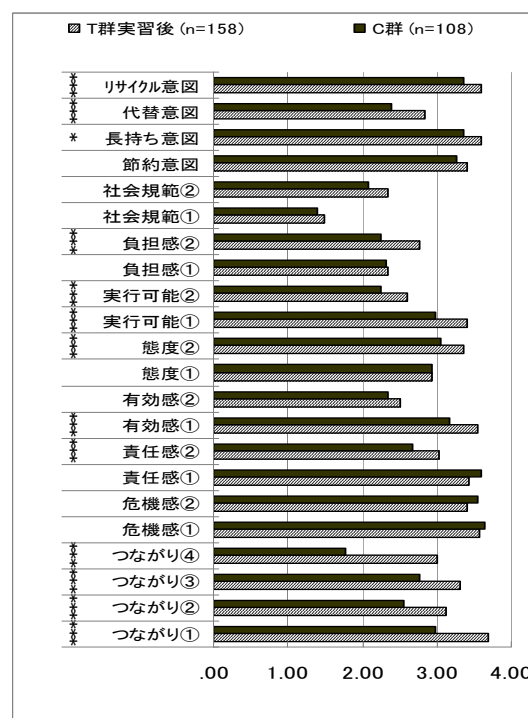
5. 環境意識・行動意図の変化

5.1 講義前後の比較 (講義全体の効果)

実習も実施した 4 クラスのうち、講義前後の比較のできた回答 (n=149) について、各要素の実講義前後のスコアを比較したところ、つながり感、責任感 (1 部)、有効感、環境への態度、実行可能感が高まり、環境配慮行動への負担感 (1 部) が軽減される傾向にあった。また、節約、長期使用、代替品選択、リサイクルという 4 種の環境配慮行動意図の形成が促進された。

5.2 未実習生徒との比較 (PC 実習の効果)

LCA ソフトウェアを用いた実習を行った生徒 (T 群) は、行わなかった生徒 (C 群) に比べて、講義後に、つながり感、責任感 (1 部)、有効感 (1 部)、環境への態度、実行可能感が高まり、環境配慮行動への負担感 (1 部) も軽減した。環境配慮行動意図に関しても、長期使用、代替品選択、リサイクル行動意図の 3 種については、C 群に対して T 群の方が有意に高いことが認められた (図 3)。



*...p<0.01, ****p<0.001

図 3 環境問題・環境配慮行動に関する意識又は意図

6. まとめ

LCA ソフトウェアを使ったパソコン実習は、自らの所有物のライフサイクルへの意識を通して自分の生活と地球温暖化とのつながりの実感を高め、地球温暖化への態度、自己の責任感、環境配慮行動の実行可能感、有効感を向上させると推察される。また、地球温暖化に関与すると認識される環境配慮行動意図を高める効果も期待できる。一方、LCA に関する講師の解説だけでは、生徒自身の意識や行動意図の変化があまり認められなかったことから、LCA ソフトによる PC 実習の効果が高いことが推察される。

7. 参考文献

- 1) 本藤祐樹、平山世志衣、中島光太、山田俊介、福原一朗：日本 LCA 学会誌 4(3), 279-291 (2008)
- 2) 平山世志衣、中島光太、本藤祐樹：日本 LCA 学会誌 5(3), 367-381 (2009)