

## 理科・環境教育助成 成果報告書

第2回 期間：2004年11月～2005年10月

氏名：大内毅 所属：九州大学大学院農学研究院 助手

課題名：LCAを題材としたものづくり学習プログラムの開発

### 1. 課題の主旨

製品のライフサイクルを通して環境負荷量を評価するライフサイクルアセスメント（LCA）を用いた新しい環境教育を、学校教育現場に導入することを目的とし、現在、中学校の選択技術の時間で行われているものづくり学習の中で、木材製品の環境負荷量をLCAによって評価するものづくり学習プログラムを開発した。さらに、このLCAの理論や手法を習得させるために、できるだけわかりやすい資料を作成し、今回対象とした選択技術の中学生に対して、実践授業を行ったので報告する。

### 2. 活動状況

#### ・授業用資料・実習用材料の収集

LCA用ソフトウェアを購入し、その理論および使用法を習得した。また、ものづくり教育やLCAマニュアル（特に企業向け）に関する文献を購入し、実践授業の情報収集を行った。

#### ・LCAに関する実習課題の考案

九州全域で生息し、よく使われているスギに着目し、その主な使用用途であるスギ柱材を実習題材に選定した。LCAでは、環境負荷量を定量化するために、ライフサイクルにおける範囲を決定する必要がある。今回は、スギを伐採してから製材して柱材になるまでを対象として実習課題を作成した。

#### ・スギ伐採から製材までの調査とLCA評価

調査を大分県日田地方の森林組合、木材市場および製材所で聞き取り調査を行った。この調査結果を基に、スギを伐採してから柱を作るまでの工程を6つに分けた後（伐採、運搬①、木材市場、運搬②、製材所①、製材所②）、LCAソフトウェアを用いて環境負荷量の評価を行った。

#### ・学習プログラムおよび指導案の作成

前述の調査結果およびLCAによる評価結果から、環境負荷物質を小中学生も既に知っているCO<sub>2</sub>に設定した。木材がCO<sub>2</sub>を吸収する地球に優しい循環型材料であること、スギを伐採してから柱を作るまでに各種機械が多数使用されており、そこでは多量の燃料が消費されてCO<sub>2</sub>が排出されていること、さらに、スギ柱材が作られるまでの各工程でどれくらいCO<sub>2</sub>が排出されているか、また、その排出量を低減するにはどうすればいいのか等、以上の事を明確にする学習プログラムを作成した。

以下に、その指導略案を示す。

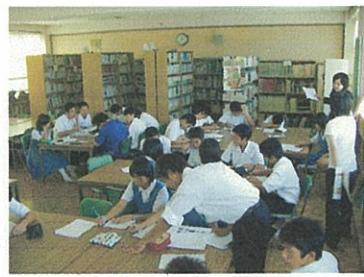
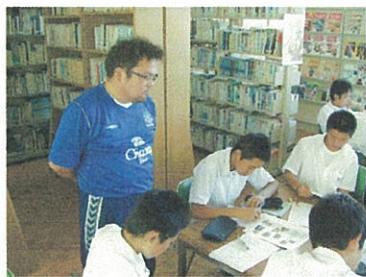
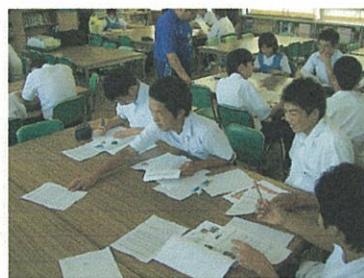
実施校は福岡市立多々良中央中学校、実施日時は9月15日（木曜）3・4校時、対象生徒は中学3年生（男子：23名、女子8名）、科目は選択技術とした。授業では、スギ伐採から製材までの工程を5

つに分け、これをそれぞれ班で担当し、LCA 手法によって CO<sub>2</sub> 排出量の検討を行った。その際、各班に 1 人の大学院生（アルバイト）がサポートするようにした。

学習指導略案

学習項目		内 容	活 動	備 考
導入	内容確認 本時の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地球温暖化防止に果たす森林の機能</li> <li>・地球温暖化防止に果たす木材利用の有用性</li> <li>・樹木が伐採され木材製品が出来るまでについて調べよう。</li> <li>・班による活動を行うため、班分けをする。 (班長、発表係、書記係を決める)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーポイントで循環活用型材料としてのフローを説明する。</li> <li>・予め班分けした名簿を提示し速やかに席に着かせる。</li> </ul>	班分け名簿 大学院生
木材製品が出来るまでの工程について	木材製品の出来るまでの工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材製品が出来るまでにどうような工程があるのか問い合わせる。</li> <li>・資料を配付して、実際の工程を説明する。</li> <li>・各工程で、CO<sub>2</sub>が排出されていることに気付かせる。</li> <li>・導入における木材利用と各工程で排出されるCO<sub>2</sub>との関係について問い合わせる。</li> <li>・各工程で排出されているCO<sub>2</sub>の排出量の検証が必要性に気付かせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原木丸太と製材柱を用いて説明する。</li> <li>・各班で話し合う。</li> <li>・考えた工程をグループ毎で発表する。</li> <li>・資料を配付し、細かく確認する。</li> <li>・パワーポイントでCO<sub>2</sub>が出ていることを提示する。</li> <li>・個人で考える。</li> </ul>	原木丸太・柱 資料
木材製品のライフサイクルアセスメント(LCA)について	LCAの概要 LCAの活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LCAについて説明する。</li> <li>・LCAの活用方法について説明する。</li> <li>・製材所1, 2で調査した結果を使ってLCAを行うことを説明する。</li> <li>・各工程を5班でそれぞれ担当し、LCAで環境影響評価(CO<sub>2</sub>)を行う。</li> <li>・製材所1, 2において排出されたCO<sub>2</sub>をそれぞれ算出し、木材の吸収量と比較する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーポイントでLCAの活用方法を提示する。</li> <li>・パワーポイントで製材所1, 2の違いを提示する。</li> <li>・各班で工程を選び、評価を行う。</li> <li>・各班担当の大学院生が中心となって評価する。</li> <li>・各班の結果を前の黒板に書いてもらう。</li> </ul>	大学院生
まとめ		<ul style="list-style-type: none"> <li>・製材工程でCO<sub>2</sub>排出量が異なることを説明する。</li> <li>・学習のまとめを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感想を書いてもらう。</li> </ul>	

・実践授業の様子（写真）



### 3. 結果

<授業後の生徒の感想（抜粋）>

- ・木材は CO<sub>2</sub> を固定吸収する地球に優しい循環型材料であることが理解できた。
- ・木材は再生産できる無限の資源であることが理解できた。
- ・柱を作るまでの工程と、そこで使われている機械がたくさんあることがわかった。
- ・LCA の原理とその使い方が、少し理解できた。
- ・製材方法（加工工程）によって、CO<sub>2</sub> の排出量がこんなに違うのに、びっくりした。
- ・LCA の手法が難しかった。もう少し勉強してみたい。

以上のような、感想が生徒から得られた。材料としての木材の性質、柱を作るまでの工程、および環境負荷量（CO<sub>2</sub>）等が LCA を通して理解できたようだ。

### 4. 今後の課題と発展

結果の一例で取り上げたように、LCA の手法に関しては生徒達が完全に理解できたとはいえず、その難しさが印象に残ったように思える。現段階では、LCA を熟知したサポート（今回はアルバイトの大学院生）が必要不可欠である。したがって、教育現場への普及を考えるならば、もう少しあくまでも碎いた内容に精査し、教師が資料のみで授業が行えるように改善する必要がある。

今後（来年度）は、今回の反省点を踏まえて授業内容を改善し、対象を中学1年生で技術（ものづくり教育）の時間にして、実践授業に取り組んで行きたいと考えている。

### 5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

来年度（2006年）、実践授業を行った後、学会発表を考えているが、現時点では明確に決めていない。