

3DCG を用いた小学児童向け環境資源に関する e ラーニング教材の開発

松永 渉† 北山 拓郎† 細坪 直人† 松永 信介† 稲葉 竹俊†

東京工科大学メディア学部†

1. はじめに

近年、化石燃料の乱用、水質汚染、森林伐採などに伴う様々な環境問題が叫ばれており、地球規模での対策が喫緊の課題となっている[1], [2]。しかし、数ある環境問題の中でも資源に関する問題は、3R (Reduce, Reuse, Recycle) とうたわれる行動を我々一人ひとりが意識的に実践することである程度抑制される。

そこで本研究では、将来を担う子どもたちに資源の大切を伝えるとともに、地球環境に優しい、普段のあるべき行動を養えるような e ラーニング教材の開発を試みた。本稿では、この教材の概要と小学校での授業実践の結果について報告する。

2. 教材概要

2.1 教材の題材

本教材では、数ある資源の中から特に「化石燃料」「水資源」「森林資源」の 3 つを取り扱うこととした。これは、この 3 つの資源が発電、生活用水、紙などの日用品の生成などに利用され、我々の生活と密接な関係にあるからである。身近なものを切り口にして学ぶことにより、資源をより身近な存在と感じてもらえると考えた。また、発展として、地球温暖化や砂漠化など、現在地球上で起きている環境問題についても取り上げている。

2.2 教材の構成

本教材は、3 つの資源をそれぞれ 3 段階に分けて学んでいく構成になっている。

第 1 段階では資源についての基礎的なことを学ぶ。身の回りのものが何から作られているのかを調べ、そこからその資源に関する学習へと発展していく。第 2 段階では現在地球上で起きている環境問題を学ぶようになっている。第 3 段階は、それまでの 2 段階で学んできた内容を踏まえ、どんな行動が環境に良いのかということを考えるステップとなっている。そして、最後に選択した行動の内容によって、最終評価が変化するようになっている。

2.3 教材の特徴

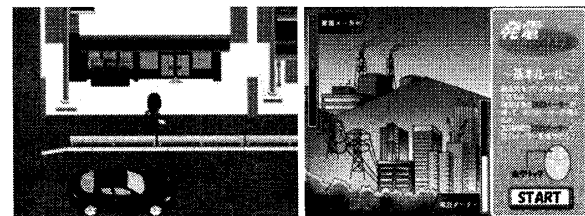
本教材は、想定利用者である子どもの興味を惹く意味で、次の 3 点の工夫を凝らした。

- 子ども目線での日常生活のシミュレーション
- 発見・探求学習
- ミニゲーム

まず、シミュレーションについてであるが、自由度の高い日常生活のような行動を実現するために、3DCG を用いて家の中や街中を疑似的に制作した (図 1(a))。この中で資源がどのような経緯で我々の生活に係わっているのかを眺めることで、日常生活ではなかなか目にすることのできない資源の利用のされ方について学ぶことができる。

次に、発見・探求学習についてであるが、環境問題を理解するための最も効果的な方法は、子どもたちに、自分の生活のどこに問題があるのか、それをどのように改善していくべきかを考えてさせることである。本教材は、この趣旨のもと、問題そのものを疑似生活の中で見出すような設計となっている。

最後に、ミニゲームについてであるが、解説を読むだけの学習では途中で飽きてしまうことが危惧されるため、各学習項目の最後に簡単なゲームを採り入れることにした (同図(b))。このことにより、各学習項目の内容を楽しく復習し、知識をより深く定着させることができると考える。



(a) (b)

図 1 教材の特徴

2.4 開発環境

本教材は Flash8 を使用して開発を行なった。プログラム言語は ActionScript2.0 を用いている。また、3DCG のモデリングには Metasequoia を使用した。

ActionScript2.0 では 3D データを扱えないため、予め 3DCG をレンダリングしておく方法を採用した。この方法を用いると、描写時の計算量が抑えられるため、スペックの低い機械でも大きな負荷をかけることなく、比較的きれいな 3DCG 表現が可能になる。

Development of the e-learning materials using 3DCG methods on environmental resources for elementary school pupils

†Wataru Matsunaga, Takuro Kitayama, Naoto Hosotsubo
Shinsuke Matsunaga, Taketoshi Inaba

School of Media Science, Tokyo University of Technology

3. 評価実験

教材の操作性や学習効果などを検証するために、東京都府中市立四谷小学校 (以下、四谷小学校) の 4 年生児童に実際に教材を使用してもらった。

3.1 概要

評価実験の概要は以下の通りである。

- ・対象：四谷小学校 4 年生児童 102 名 (3 クラス)
- ・実施日：2009 年 12 月 17 日、18 日
- ・実験の流れ：
 - ① 普段の行動を調査するためアンケートに回答
 - ② e ラーニング教材の学習
 - － 1、2 組は完全版の教材を利用
 - － 3 組は、時間の都合上、簡易版の教材を利用
 - ③ 教材に関するアンケートに回答
- ※ 各組とも 1 週間後に、行動の変化を調査するため、①と同じアンケートを実施

3.2 評価

上述のように、アンケートは合計 3 回実施した。まず、環境に配慮した行動を行っているかどうかを調べるためのアンケートを教材使用前と使用 1 週間後に実施した。この 2 回の調査結果の変容で教材の効果を計る。次に、教材に関するアンケートを教材使用直後に実施した。これは教材の操作性やわかりやすさを問うものである。

3.2.1 環境に関するアンケート

環境に関するアンケートでは、「化石燃料」「水資源」「森林資源」に関連する児童の日常の行動について質問した。

まず、化石燃料に関する調査結果である。「ペットボトルの分別」「こまめな消灯」については教材の使用前後で顕著な変化は見られなかったが、「エアコンの入/切」については節電を行なうという回答が増加した。

次に、水資源に関する調査結果である。全てのクラスが、「歯磨きの際の節水」「食器洗いのときの排水」については顕著な行動の変化は見られなかった。「入浴時の節水」については、3 組は「節水を行なっている」という回答が増加した。

最後に、森林資源に関する調査結果である。資源ゴミ (プリント) の分別については、1、2 組は「分別を行なう」という回答が増加し、3 組は「分別を行っていない」という回答が増加した。ムダ使いの設問については、全てのクラスに、ジュースを零した際にティッシュを使用せずに「タオルを使用する」という回答が多く見られ、有効利用を意識した行動へと大幅に改善された。

3.2.2 教材に関するアンケート

教材に関するアンケートでは、教材の内容について、教材の理解度、ミニゲームの楽しさ、難易度、教材全体における文字、説明図等の見やすさに質問項目を設け、アンケート調査を実施した。

教材内容についての理解度については、ほぼすべ

での児童が「わかりやすかった」「まあまあわかりやすかった」と回答した。ミニゲームの楽しさについては、1、2 組の児童はほぼ全員が「楽しかった」「まあまあ楽しかった」と回答したが、3 組では約 1 割の児童が「あまり楽しくなかった」と回答した。ミニゲームの難易度については、1、2 組の児童の約 8 割が「むずかしかった」「まあまあむずかしかった」と回答したが、3 組の児童の約半数が「むずかしかった」「まあまあむずかしかった」、もう半数が「少しかんたんだった」「かんたんだった」と回答した。画面、文字の見やすさについては、ほぼ全員が「見やすかった」「まあまあ見やすかった」と回答した。

3.2.3 アンケート結果からの考察

教材の内容に関するアンケート結果では、こちらが意図した回答が得られたものの、児童の教材を通じた環境資源の学習への高い関心が、日常生活における資源の有効利用を意識した行動へと、必ずしも結びついていないことが環境に関するアンケートの結果からわかる。特に顕著に見受けられた傾向として、水資源に関連する行動の変化が、教材使用後も関わらず改善が見られなかったことである。結果の要因としては、日頃、最も接する機会が多い水資源については、節水、排水処理などの必要性の意識が定着し難いことが考えられる。石油資源、森林資源に関連する行動については、過半数の児童が良識ある行動をとっていることから有効利用の意識が高いことがわかる。

4. まとめ

本稿では、環境資源について学習するための e ラーニング教材とその評価実験について報告した。評価実験の結果、ゲーム性の高い教材ではミニゲームを集めることなどに意識が集中してしまい、児童が相談し合うなどして自分で考えて行動するという本来の意図とは異なった学習形態になってしまった。そのため、我々が期待した実験結果が得られなかった。小学校中学年程度の児童には、自ら起こすべき行動を考える学習方法よりも、学習目標やその意図を明示した学習方法のほうが効果的であると考えられる。

今後は、教材の構成を再考し、より良い学習効果が得られるように改善していきたい。

参考文献

- [1] 環境省 平成 21 年版 図で見る環境・循環型社会・生物多様性白書
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/h21/pdf/full.pdf>
- [2] 世界の水問題—京都府ホームページ
<http://www.pref.kyoto.jp/wwf3-kyoto/contents02.html>