

機関番号：32601

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20500785

研究課題名（和文） 環境知識向上のための環境教育システムの開発と実施

研究課題名（英文） Development and Implementation of Environmental Education System
for Improvement of Environmental Knowledge

研究代表者

松本 俊之（MATSUMOTO TOSHIYUKI）

青山学院大学・理工学部・准教授

研究者番号：20365026

研究成果の概要（和文）：

人間の経済活動によって環境問題は深刻化している。その中でも地球温暖化問題に関する国際的な関心が高まり、1997年に京都議定書が採択された。環境問題に直面している人類にとって、自然環境と人間の経済活動が共存できる持続可能な社会を築くことが必要である。そのためには、環境と経済のバランスを考慮した問題解決能力を身につけることができる環境教育を充実させることが必要である。そこで本研究では、楽しみながら実施できるゲーム形式の環境教育システムを開発・発展させることを目的とした。

平成 20 年度は、(1)経済活動と環境問題の関係についての意識を向上させるための環境教育ゲームの開発、(2)ゴミ分別の正しい知識を習得するためのゴミ分別ゲームの開発を実施した。平成 21 年度は、(3)前年度に開発した環境教育システムを実施して、さらにそれらの内容を下記の 2 つの論文にまとめて教育システム情報学会に投稿して査読付き論文として受理および掲載された。平成 21 年度は、(4)前年度までに開発した環境教育システムを学会発表し、(5)環境教育ゲームを小学校で実施し、(6)これまでの成果を一般社会人向けに講演会を実施した。

研究成果の概要（英文）：

Environmental problems are becoming serious by human economic activities. With international concern about global warming problem, the Kyoto protocol was adopted in 1997. It is necessary for human who has been facing environmental problems to build a sustainable society in which economic activities coexist with nature. This study thus aims to develop and expand environmental education systems which enable to play a game with joy.

(1) A board game was developed which enables to learn relationship between environmental problems and economic activities and to get knowledge of environmental problems in 2008. (2) A computer game for refuse segregation was developed which enables to be accommodated in national self-governing bodies as a case of environmental education in 2008. (3) These two environmental education system were summarized and contributed to a journal and accepted as referred papers in 2009. (4) The developed and improved environmental education system was resented in the conference in 2010. (5) The developed computer game for refuse segregation was implemented in an elementary school in 2010. (6) The above results were introduced to a community by giving a lecture in 2010.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009 年度	700,000	210,000	910,000
2010 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：環境教育

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化問題などを含む環境問題を総合的に理解することは、人類が持続可能な発展を目指し、現代社会文明を存続させるために必要なことである。環境問題は我々が作成した地球環境問題相互関係機能体系図に示すように多様であり、それらが複雑に影響を及ぼしているため、解決することが難しくなっている。多くの環境問題に直面している人類にとって、人間の経済活動と自然環境が共存できる社会を築くことが必要である。環境問題を効果的に解決する保全活動を促すためには、個人の環境に対する意識を向上させるための環境教育を充実させることが必要である。

近年、環境問題の重大性への認識が広がってきており、各専門分野において、それぞれ関わりの深い事柄については、環境問題に関する研究が進められてきている。それぞれ理学系（環境科学）や人文社会科学系（環境政策・環境経済学など）・工学系（主に都市環境・人間環境などの環境デザイン系）に分類され、括弧内に示したような既存の学問の専門的な研究が数多く行われている。しかし、現状では、各専門分野における個別の技術や手法についての研究がなされているだけに留まっている。世界および日本中で多くの大学や団体が環境教育システムの開発に取り組んでいるが、一般に普及しているシステムに関しては、経営工学や教育工学の観点からみると十分であるとは言い難く、より一層の研究が必要である。

環境省による平成 15 年に制定された「環境保全のための意欲増進及び環境教育の推進に関する法律（環境教育推進法）」では、環境の保全についての理解を深めるために、環境の保全に関する教育および学習の重要性を指摘し、学校教育や社会教育における環境教育を充実させることを推進している。文部科学省による学習指導要領では、総合的な学習の時間において、環境などの横断的・総合的な課題についての学習活動や、生徒の興味・関心等に基づく学習など創意工夫を生かした教育活動を奨励している。しかし、小学校・中学校・高校の教科書を対象にして環境教育を調査した結果、特別授業や課外活動などに重点を置いているが、総合的に環境問題に取り組んでいくための環境教育になっていないと思われる。

環境に関する知識を効果的に習得するための方法として、ゲーム形式による教育方法

が提案されている。ボードゲームやコンピュータゲームを環境教育に適用することで、対象者の興味や関心を引き出し、効果的な環境教育ができると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、各専門分野で開発された個別の技術や手法などの研究成果を、経営工学や教育工学の観点から総合的・統合的に整理して、楽しみながら実施できるゲーム形式の環境教育システムを開発・発展させることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、このような環境教育の現状を踏まえ、環境知識向上のための環境教育システムを開発することを目的とする。研究期間内では、以下の 5 点について研究を進める。

(1) 経済活動と環境問題の関係についての意識を向上させるための環境教育ゲームの開発

先行研究として、環境と経済の関係と環境問題全般の知識の向上を図るために、エコポリリーという環境教育ゲームを開発した。エコポリリーは、ボードゲームである“モノポリリー”をベースとして開発したゲームであり、1998年に京都で開催された地球温暖化防止京都会議（COP3）で取り決められた CO₂ 排出権取引を教えることを目的としている。しかし、教育内容が環境問題の特定の範囲になっているので、環境問題全般を教えるための教材としては不向きである。先行研究であるエコポリリーとモノポリリーのカードやマップなどの分析を行い、エコポリリーの「環境面」とモノポリリーの「ゲーム性」を参考にして再設計する。この再設計した内容をボードゲーム化し、先進国と開発途上国の関係から環境と経済の関係を学び、環境に関する知識が記載されたカードから環境問題についての知識を習得できる環境教育ゲームを開発する。

(2) ゴミ分別の正しい知識を習得するためのゴミ分別ゲームの開発

先行研究では、ある 1 つの自治体バージョンのゴミ分別ゲームが開発されている。このゲームは操作方法が複雑で、幅広い年齢層に対応できない。

先行研究を改良して、操作方法を簡単にし、幅広い年齢層に対応可能にする。また、いろいろな地方自治体のゴミ分別を実態調査し、簡単にゲームが作成できるようにインターフェースを改良してコンピュータゲームを

開発する。

(3) 上記のゲームのコンピュータ・システムの開発

効果的な環境教育システムを開発する予定である。具体的には、講義資料の Web 閲覧、環境教育ゲームの配信などを開発する。

(4) 教育効果を高めるための授業資料や補助資料の開発

Microsoft 社の PowerPoint を用いて、教育効果を高めるための授業資料や補助資料を開発する。

(5) 上記(1)～(4)の環境教育システムの検証実験の実施

小学生、高校生および大学生を受講対象者として、検証実験を実施する。

4. 研究成果

平成 20 年度は、(1) 経済活動と環境問題の関係についての意識を向上させるための環境教育ゲームの開発、(2) ゴミ分別の正しい知識を習得するためのゴミ分別ゲームの開発を実施した。

(1)に関しては、先行研究の環境と経済の関係と環境問題全般の知識の向上を図るための“エコポリー”(図 1)という環境教育ゲームを、ゲーム性やルールなどを改良して完成させた。これを“eco japan cup 2008”コンテストのカルチャー部門エココミュニケーション分野に応募し、「審査員応援賞」を受賞して、環境展示会“エコプロダクツ 2008”で受賞作品の展示とデモを行った。本研究費により普及用の 300 セットのパーツを購入して作成した。



図 1 : エコポリー (ボードゲーム)

(2)に関しては、先行研究の 1 つの自治体バージョンのゴミ分別ゲームをもとに、操作方法を簡単にし、幅広い年齢層に対応可能にし、いろいろな地方自治体のゴミ分別を実態調査し、簡単にゲームが作成できるようにインターフェースを改良してゴミ分別ゲームを完成させた (図 2)。

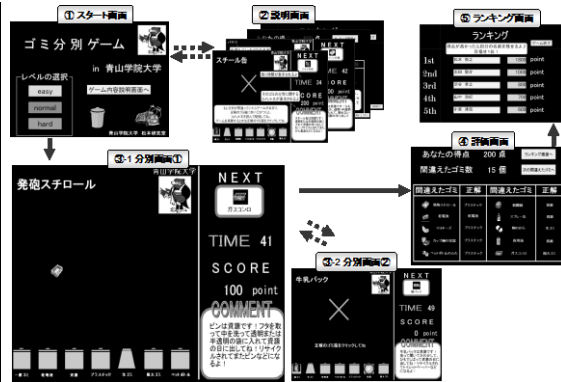


図 2 : ごみ分別ゲーム

平成 21 年度は、前年度に開発した環境教育システムを実施して、さらにそれらの内容を下記の 2 つの論文(3)・(4)にまとめて教育システム情報学会に投稿して査読付き論文として受理および掲載された。

(3)“環境教育のためのゴミ分別ゲームの開発と実施”は以下のとおりである。全国の自治体に対応できるコンピュータによるゴミ分別ゲームを開発した。このゲームは落ちもの形式を採用して操作が簡単であり、パラメータ設定画面でゴミの種類や分別数をユーザーが簡単に設定できる。さらに、教育効果を向上させるための授業資料や補助資料を作成した。これらを教育現場の小学生 114 名に実施した結果、20 個のゴミ分別テストの平均正答数がゲーム前後で 16.7 個から 19.2 個へと向上し、アンケートでは 80%の小学生がゴミ分別を楽しく覚えられたと回答し、その有効性を検証した。

(4)“環境と経済の関係を教育するためのボードゲーム“エコポリー”の開発”の要旨は以下のとおりである。京都議定書とボードゲーム“モノポリー”をベースとして、先進国と新興国の関係から環境問題とそれに関する経済活動との関係を学び、61 枚のイベントカードから環境問題に関する知識を習得できる、ボードゲーム“エコポリー”を開発した。開発したゲームを実際に高校生 25 名に実施した結果、環境問題に関する 10 問のクイズの正答数が平均で 4.1 問から 7.2 問に向上し、アンケートで全員が環境と経済の関係が理解できたと回答し、その教育効果を検証した。

平成 21 年度は、前年度までに開発した環境教育システムを(5)学会発表し、(6)環境教育ゲームを小学校で実施し、(7)これまでの成果を一般社会人向けに講演会を実施した。

(5)に関しては、これまで学会での発表と論文投稿を継続しており、“環境と経済のバランスを教育するためのゲームの改良”と題して日本経営工学会秋季研究大会で発表した (図 3)。

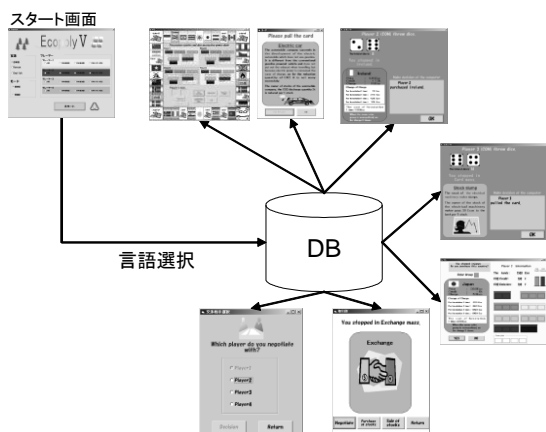


図3：エコポリマー（コンピュータゲーム）

(6)に関しては、目黒区立田道小学校の4年生2クラスを対象に、前年度までに開発してきたゴミ分別に関する教育を平成22年7月5日に実施した(図4)。この教育システムはほぼ完成しており小学校4校で実施されており、今後も継続して実施する予定である。



図4：ごみ分別ゲームの実施風景

(7)に関しては、「目黒区生涯学習インストラクターの会」の乃村氏の企画によって、「エコセミナー：環境啓発活動を地域で盛り上げるには（一環境教育の考え方・進め方）」を平成22年10月2日・9日の2日間にわたって目黒区緑が丘文化会館にて一般社会人向けに講演会を実施した。

上記のように本研究により、楽しみながら実施できるゲーム形式の環境教育システムを開発・発展させることができた。

全研究期間を通じた成果は下記のように、査読付き研究論文2編、学会発表2件、受賞1件、講演会2件である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

(1) 松本俊之, 渋谷孝之, 小林潤: “環境教育のためのゴミ分別ゲームの開発と実施”,

教育システム情報学会誌, Vol.26, No.3, pp.264-272, 2009. (研究論文: 査読有)

(2) 小室達哉, 松本俊之: “環境と経済の関係を教育するためのボードゲーム“エコポリマー”の開発”, 教育システム情報学会誌, Vol.26, No.4, pp.339-348, 2009. (研究論文: 査読有)

〔学会発表〕(計2件)

(1) 小室達哉, 金アラム, 道用大介, 松本俊之: “環境教育ゲーム(エコポリマー)におけるNPCの導入と多言語化”, 日本経営工学会 平成20年秋季大会, pp.20-21, 2008/10/18 (大阪府立大学).

(2) 天明翔太, 早坂弘達, 松本俊之: “環境と経済のバランスを教育するためのゲームの改良”, 日本経営工学会 平成22年秋季大会, pp.30-31, 2010/10/23 (福岡工業大学).

〔その他〕

受賞:

(1) eco japan cup 2008 カルチャー部門 エココミュニケーション 審査員応援賞: 小室達哉, 松本俊之: “環境教育のためのボードゲーム“エコポリマー””, 環境ビジネスウィメン/三井住友銀行/環境省/総務省, 2008.

講演会:

(2) 松本俊之: “環境啓発活動を地域で盛り上げるには一環境教育の考え方と進め方”, 目黒区生涯学習インストラクターの会, 緑が丘文化会館, 2010/10/2&9.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松本 俊之 (MATSUMOTO TOSHIYUKI)

青山学院大学・理工学部・准教授

研究者番号: 20365026