

平成 15 年度 ～ 平成 17 年度科学研究費補助金（基盤研究 C（一般））

課題番号：15500599

研究成果報告書

インターネットを活用した環境教育カリキュラムの開発と評価

平成17（2006）年3月

研究代表者：西村 昭治（早稲田大学人間科学学術院教授）

目次

研究組織等 1

研究実績の概要 2

環境教育の役割とその推進 4

環境教育の実践事例報告 13

中学校と大学との連携による総合的な学習の協調的デザイン 24

環境教育サイトの構築 33

研究組織等

構成メンバー

研究代表者：西村 昭治（早稲田大学人間科学学術院教授）

研究分担者：佐古 順彦（人間科学学術院教授）

研究分担者：森川 靖（人間科学学術院教授）

研究分担者：太田 俊二（人間科学学術院助教授）

研究分担者：今井 亜湖（岐阜大学教育学部助教授）

研究分担者：尾澤 重知（安田女子短期大学講師）

研究経費

平成15年度 1,100 千円

平成16年度 1,400 千円

平成17年度 800 千円

計 3,300 千円

研究発表

尾澤重知・今井亜湖・西村 昭治 中学と大学の連携による総合的な学習の協調的デザイン 日本教育工学会 第20回大会（2004年9月24日東京工業大学）

尾澤重知・今井亜湖・西村昭治 中学校と大学との連携による総合的な学習の協調的デザイン 日本教育工学会雑誌 29巻-Suppl号 2006年 印刷中

研究実績の概要

平成15年度

当該年度の研究は「実態調査」と「サイト構築のための調査および実験」を行った。

実態調査は2つの内容を行った。

1. 環境教育およびそれに関連する教育プログラムを開発・提供している機関に対するヒアリング調査
2. 教育現場における環境教育の実践状況の文献調査およびフィールド観察

1と2の結果より、小学生を対象とした環境教育は、児童の日常生活の中で身近な物あるいは事象を足がかりに、地球規模の環境問題まで目をむけ、考えさせる内容が多く、こうしたプログラムやカリキュラムが実践現場では受け入れられる傾向にあり、一方、身近な物や事象を取り扱う際の資料や教材の準備は、教師だけでは十分でなく、専門家の協力が必要不可欠であるという問題点が浮かび上がってきた。そこで、本研究で取り組むべきインターネットを活用した環境教育カリキュラムの開発方法として、専門家と環境教育を実践する教員をつなぐ情報サイトを構築し、このサイト上で専門家が提供した情報をもとにカリキュラムの開発をすすめることとした。そこで、サイト構築のための調査および実験として以下の内容を行った。

3. 現在運用されている環境教育に関するサイトの現状調査
4. サイト上で画像を用いた情報交換の可能性を検討するために、Webカメラを用いた接続実験

3の結果より、サイトに装備する機能を絞り込んだ。また、4の実験ではWebカメラが資料等を提示しながらの情報交換に十分に耐えうることが分かった。

尚、今年度実施予定であった海外の環境教育プログラムを提供して機関に対するヒアリング調査は、SARS等の影響で実施予定時期に行うのは困難であったため行わなかった。

平成16年度

1. 駒ヶ根市教育委員会と環境教育に関する連携の打ち合わせを実施した。自然環境豊かな同市のもつリソースについて特に同市博物館と提携について話を詰めている。また同市立の小中学校での環境教育サイトの試験的活用に関しお願いをしている。

2. Wikiシステム（駅の伝言板をモデルとした情報共有ウェブサイト）を構築し、それを用い所沢市中央中学校と環境教育に関するプロトタイプサイトを構築し、同校の第二学年全員6クラスを対象とした「総合的学習」の中で活用し評価を実施した。また、その取り組みに関して平成16年度間等甲信越放送・視聴覚教育研究大会（11月16日：所沢市）および日本教育工学会 第20回大会（2004年9月24日東京工業大学）で発表した。

3. 海外（アジア）の環境教育において先進的な取り組みを実施している機関（Hong Kong Science Museum、Hong Kong Space Museum、Singapore Science Centre）を訪問し、その取り組みを調査した。

4. 環境教育に関連するインターネット上の情報を自動収集するシステムの開発を行った。これは登録した複数の情報サイト（関係省庁、新聞等）に対し、設定した環境教育に関係の深いキーワードで検索を定期的に行き自動的に情報を更新して行くシステムである。本システムを開発している環境教育サイトに導入することにより、環境に関する情報リファレンスサイトとしての機能を充実させることが出来る。

平成17年度

1. 平成15年度に実施した所沢市立中学校での自然環境問題をテーマとした中学校-大学が連携した総合的な学習の時間の授業プログラムの実践結果を活動記録等を基に分析を行った。当初想定していた環境教育に関する調べ学習の支援という方針の改変と同時に、生徒が接する道具(Wiki (Webブラウザで簡単に情報の追加／編集が行えるシステムの総称、共同作業や情報共有に適している) による共有ノートや壁新聞)の改変や導入が、中学校側と大学側との授業デザインの統合過程と強く関係していることが明らかになった。各学校や学級で既に蓄積されてきた道具や媒体のあり方を含めて検討し、既存の道具等と組み合わせで利用することで、異なる組織間の協調的な授業デザインが促進される可能性が示唆されるとともに環境教育に関するモデル的なカリキュラムの開発につながった。

2. 上記分析結果および各種調査での知見を統合し、インターネットを活用した環境教育カリキュラムの開発を行った。また、当該カリキュラムを実施する上で必要となるWWWをベースとした環境教育システムの構築を行った。本システムの機能としてAjax (Asynchronous JavaScript + XML : JavaScriptをつかってWebブラウザとサーバ間XMLをやり取りするパラダイム。サーバとブラウザのシームレスな連携が実現可能となる) を用い世界地図上に児童・生徒が撮影した画像とコメントを貼付けることができる「成長する図鑑」機能を実装した。成長する図鑑とは児童・生徒が自ら調査収集した情報を追加しながら内容を充実（成長）させることができる画像システムであることから命名したものである。そして評価のため本システムを所沢市の7校の小中学校の教員に試用していただき、良好との評価を受けた。

環境教育の役割とその推進

太田俊二（早稲田大学人間科学学術院）

概要

環境教育はひとびとに環境に対する認識や知識を提供し、環境行動を変えていくためのもっとも有効な手段のひとつである。しかし、「環境」という言葉は幅広くかつ総合的な概念であるので、各分野によってさまざまな捉え方をされてしまうために「環境」教育プログラムを開発することは難しい。ゆえに、環境教育教材の開発と環境教育を担当可能な人材育成の実施のために「環境」を研究する大学と研究機関は重要な役割を担わなければならない。環境教育で取り扱うテーマは持続可能な社会をつくるために関連するすべての分野が対象であり、それぞれの分野間で共通の「環境」認識のもとで実施されなければならない。また、緊急に解決すべき環境問題のみならず、より広い視点から総合的に取り組むことが必要である。このような観点に立ち、環境教育は未来世代の可能性を含めたカリキュラムであるべきである。また、環境教育という視点から環境問題の解決に対する役割を考慮しつつ、環境教育の教材開発に活かしていかなければならない。

キーワード: 環境の意味、環境教育、持続可能な社会、環境教育教材

1. はじめに

2003年度から学校教育の課程において、総合的な学習の時間がはじまることから、従来の教科の枠を越えて行われる教育プログラムの開発が急がれてきた。これは20年ほどまえから大学において総合的な学部が開設され、学際的、領域横断的な研究、教育体制が必要とされてきたことが、現在では初等教育までに及んでいることを意味している。その背景にはいわゆる地球環境問題をはじめとした、前世紀の科学の枠組みでは解決し得ない現象に直面していることもそのひとつとして挙げられよう。このような背景から、学校教育や生涯教育における環境教育の必要性が生じてきた（山極, 1994; 川嶋, 1994）。しかし、環境教育の目指す方向性は一貫性に欠けているのが現状である。

本論では、まずはじめに、複数の分野にまたがる環境教育の現状の問題点を指摘し、その克服のために必要な「環境」という考え方を紹介していく。次に環境教育の望ましい姿を展望し、環境教育の指導者がどのような役割を果たしていくべきかについて考察していく。

2. 環境教育の現状と問題点

日本における環境教育は教育系大学を中心に、環境庁（現環境省）や文部省（現文部科学省）の奨励もあって急速に全国展開し、現在では学校教育や社会教育などにおいて実行されつつある。もっとも多い環境教育のテーマは、従来の自然教育、理科教育の流れを汲んだものや、酸性雨や水質の度合いを簡単なバックテスト法で調べることである。また、後述するように本来環境教育が扱うべきテーマは多岐にわたり、多様なテーマ設定が可能であるが、ほとんどの学校教育においてはそれは実現されていない。一方で教科書のない総合的な授業構成を試行錯誤する以外に、そのために非科学的な環境教育が一部において行われているのが現状である（鈴木, 1996; 太田・西村, 2000）。

このように環境教育の重要性は理解されてきているものの、実際の教育現場においては時間数の確保やカリキュラムの内容が教師の関心の程度や力量に大きく左右されてしまうという問題も生じてきている。これは、学校教育のそれぞれの科目のなかで行われている環境教育が何を理念としてどのような教育が行われるべきかが不明確なためであろう（山極, 1994; 鈴木, 1996; 太田・西村, 2000）。また、社会教育、生涯教育の場合、誰を対象にしてどのようなレベルの教育を行うかも定かではない。たとえば、都道府県の公式ウェブサイトをすべて調査し、そのなかの環境に関わるページを詳細に分析すれば、環境概念の広さをよく理解することができる。単に観光産業の紹介であったり、ごみの分別を紹介していることに終始する自治体から、生涯教育としての環境教育を強く意識した環境情報の提供をしている自治体までと、その取り組みの温度差は激しいものがあった。そのほかの観点を含めて環境教育の現状の問題点は以下のように要約することができる。

1. 環境教育の取り組みはインターネットという技術を通じて、よい例もわるい例も情報発信され、玉石混淆の感は否めない。
2. 学校教育における環境教育の具体的な方法論は一通り出尽くしている。
3. 環境教育の原理や理念が不明確なままである。

学校教育における環境教育を実践する立場の担当者は、試行錯誤を繰り返しながら、各科目ごとの環境教育を展開してきているが、それぞれに共通する環境教育の理念が不明確なままであるという深刻な問題に直面している。環境教育はひとつの学問として成立可能なのか（このことは、たとえば「環境教育学」のような体系化が可能であるのか、と言い換えることもできるであろう。）、単なる環境教育の方法論であるのか、あるいは教育原理なのか、それとも環境教育のための哲学なのか、すら明らかにはなっていないのである。また、たとえ教科やバックグラウンドが異なっても共通する環境教育というものがあり得るのか、あるいは方法論が異なっても共通する部分は存在するのかという点も重要である。

そのためには、環境教育の定義と理念、環境教育の範囲、方法、評価、さらには環境教育の運営、運用、環境教育制度の整備、環境教育のための教師論などを幅広く網羅する体系（Roth, 1970; 1973）が必要であろう。さまざまな環境教育の段階において一貫する理論が含まれていれば、それらは有機的な結合をするこ

とができるようになる。Roth（1973）は環境教育に適合した学校教育を効果的なものとするために満たされなければならない要素を三点挙げている。

1. 環境教育を理解するための重要な概念を認識すること。
2. 認識された概念が既存の学校教育課程と調和すること。
3. 概念の段階性が決定されること。

さらに、Roth は40の専門分野から環境教育で強調すべき概念をリスト化しており、現在の環境教育の枠組みの基礎となっている。

3. 環境の意味-環境教育に必要な視点

環境概念の定義-生態系という考え方

環境教育の意味や理念を考えると、まず環境とはいかなるものなのかを定義し、そしてそのなかで人間はどのような存在であるのかという位置づけをしなくてはならないであろう。このことはStapp（1969）、Roth（1970）や Hungerford et al.（1980）などによってすでに指摘されてきている通りである。

「環境」という言葉は辞書的にいえば、あるものを囲む区域を意味し、その内側に存在する生活する生物を取り巻く周辺を指し示している。英語の environment や surrounding も同じである。取り巻いている周辺が環境であるならば、その語は取り巻くべく中心が存在しなければ成立しない概念ともいえる。主体となる中心があり、それとの関係性の上に環境ははじめて成立する。すなわち、環境とは、ある有機体の生命活動を可能にしつつ、それを取り巻いている周囲の客観的な状態を意味するものであると同時に、そのうちで生命活動を営んでいる主体から切り離しては理解できないような「主体-相関的な概念」（小林, 2000）でもある。

さらにここでのいう主体は、個体であったり、個体群であったり、さまざまな種の地域的な集合体である生物群集である場合もあり、一意に決まることはない。そして、有機的生命とその周囲である無機的な要員とが相互に関連して自律的なシステムと捉えられるとき、これを生態系（ecosystem）と呼んでいる。具体的には植物、動物や微生物などの生物群集と、大気、水、太陽光、土壌などの無機的要員が生態系の構成要素であり、これらが循環的なシステムを織りなしている。生物群集内部では、無機的な環境からまず植物が物質生産を行い、食物連鎖を通じて物質が循環していく。別の面からみると、その物質循環のためにエネルギーを流転させる。このような物質循環とエネルギーの流れが生じるような経路が網の目のようにはりめぐらされ（食物網: food web）、時間の経過とともに変化していく（更新: regeneration、遷移 succession）。循環システムは物質的には完全に地球規模で閉鎖されており、地球の外から流入、排出されるのはエネル

ギーだけである。このように地球環境システムは常に物質を循環させ、エネルギーを流し続ける動的平衡状態のシステムである。

環境問題とは—環境世界という考え方

前節で述べたような生態学的な視点は、環境を客観的な第三者として観察したときに成立する。一方、環境の真ん中にいる主体そのものからの視点の場合、その主体的な周囲像が環境となり、これを環境世界（Umwelt）と呼んでいる。人間以外の生物は環境世界に完全に縛り付けられているという意味において生態学的な環境概念との差は少ないといえる。しかしながら、人間の環境世界はその他の生物よりも空間的には拡大している。さらに環境世界を対象化することにより、環境世界そのものを改変することができる。この人間の行動が過剰に積み重なることにより、人間の生存を強固にしたり、快適さの追求といった本来の目的とは真逆の環境の変化を産み出した。複数の人間が—たとえ合理的であっても—快適さを求めるあまり、それらの行為の累積が環境の荒廃を招き、結果的には各人に不快な状況をもたらすというディレンマこそ環境問題であり、環境問題の解決が実現するということはこのディレンマが完全に解消されることを意味していると言い換えられるだろう。

自然保護と環境保全の違い

石油や石炭のようにその生成に極端に長い時間を必要とするものとは異なり、森林や作物、魚類のような生物資源は更新可能である。人間が適切な管理手段をとり続けていればほぼ永続的に利用することができる。しかし、誤って過剰な利用をすると生態系の荒廃につながる。言い換えれば、人間活動によって守られ、維持されなければならない生態系が存在する。実際に数十年前までの武蔵野の雑木林は薪炭材などのために常時人間の手が増えられ、そのことによって豊かな落葉樹林が保たれてきた。一方で現在のエネルギー需要から、次第に雑木林に人手が入らなくなり、そのことにより本来の植生である照葉樹林中心の林に変化し、永年見慣れてきたランドスケープとは異なる状況を産み出すことになった。

環境保全（conservation）はまったく人間の手を加えず利用もしないという狭い意味での自然保護

（preservation, protection）と同義ではない。保全の目的は、環境の破壊や生態系の望ましくない変化や荒廃などを招かないように注意しつつ、環境を利用することである。

持続的な開発と共生

環境問題の解法のひとつに、次世代のニーズを満たしつつ、現世代のニーズも満たすという持続可能な開発（sustainable development）が挙げられる。これは前節で述べた環境保全の考え方と通ずるところがある。一方で、共生（symbiosis）という考え方もある。これはもともと生態学における重要な概念のひとつであるが、一般には共生はほかの生物と人間の共生という意味で使われることが多い。

しかしながら、現代に生きる人間が共生すべき対象は、地球という同じ空間を共有している生物や無機的环境だけではなく、未来の世代も対象でなければならない。人間も生態系の一員としてはじめて存在するもの

であることを理解し、未来にわたってその保全にマイナスになるような行動は避ける必要がある（Fien, 1993）。ただし、生態系にもさまざまなレベルのものが想定される。たとえば、千年オーダーの非常に長い時間を想定すると生態系は自在に変貌する。ゆえに、このような生態系に関する議論をする際には必ずどの空間レベルの生態系であるのか、またどのくらいの時間スパンにおいてであるのか、という点を明確にしておかねばならない。

4. 環境教育の望ましい姿

人間を取り巻く環境、すなわち自然環境及び人為的環境と人間との関係を取り扱う学問は広義の環境科学である。自然科学的な視点のみならず、社会科学、人文科学の視点にも立って、環境変化、資源の枯渇、開発と保全、人間活動が人間を含めた生物の生活する地球環境に対してどのような影響を及ぼすかを理解し、人間の周囲を取り巻く環境に対する人類の果たすべき役割と責任を明確にしなければならない。このような観点に立って、いわゆる環境問題という顕在化する現象を良好な方向に転換していくような能力を育成し、また環境教育を的確に行える人材の養成が必要である。こういった取り組みにより、生態系のなかの一部である人間という立場を踏まえ、その他の生物やその周囲の無機的環境との共生の維持に努め、未来の世代の生存の権利を損なうことなく、いまの地球環境を望ましい状態に維持することが重要な目標となろう。これが持続可能な開発であり、ひいては現在の人間の快適な暮らしを実現する最短の方法である。

そのためには、未来の世代の要求と現在のわれわれの世代の要求のいずれも満たすことができる持続可能な社会を目指し（Fien, 1993）、人間を取り巻く地球環境の実態を捉え、地球環境保全の理論を的確に理解することが必須である。一方、環境に対する人間の行動がどのような特徴を持っているのかという点も理解すべき事柄である。また、実践的な環境教育プログラムや理科的な理論教育のほかに、環境に関する倫理や哲学も重視すべきであろう。複合的な理論と実践の上にはじめて総合的な環境教育プログラムは成立すると言えよう。

以上の環境の定義から環境の倫理に関する議論までを総括すると、環境教育の望ましい姿は次の三点に要約されよう。そしてこの三点は環境教育プログラムの基本原則に必ず含まれるものでなければならない。

1. 地球規模の発想の必要性 地球システムはエネルギー的には開放系であるが、物質的には閉鎖系であるという自然科学的な原理を忘れてはいけない。
2. 生態系の維持 人間を含めた生態系（ほかの生物種や無機的環境）や景観などにも生存のや継続の権利があるので、人間がそれを勝手に否定してはいけない。
3. 未来の世代との共生 現在の世代は、未来の世代の環境のことを十分に考慮しなければならない。また環境の主体を明確にしなければならない。

環境という概念が主体-相関的な概念であることはすでに述べたが、それゆえ「環境」と一言でいっても立場や時代が変わればその意味するところは大きく変わってしまう。Juckling（1992）は、環境教育は概念

的に曖昧なものであるが、環境問題の万能薬が含まれているように信じられている、と述べている。この背景にはやはり環境概念そのものに主体-相関的な概念という性質があることは間違いがないだろう。ゆえに、鈴木（1996）も主張しているように、環境教育が何たるかを定義してしまうことは無意味である。環境概念のゆらぎ性を踏まえて環境の主体を常に意識した議論やカリキュラムの開発が望まれている。

5. 環境教育の指導者には何が求められているか？

環境教育を実践する上で急務なのが指導者の育成である。ここでは先行的に進められている典型例としてノルウェーのオスロカレッジにける指導者研修のカリキュラムとアメリカのウィスコンシン州立大学の環境教育の導入講座の概要を紹介しよう。いずれも教員を目指すすべての学生が習得しなければならない必修科目として設定されている（日本生態系協会, 2001）。

オスロカレッジでは、地域、国、地球規模での主要な環境問題がどのような過程によって出現してきたのか、またその顕在化の原因と解決のためには何をすべきかということを大目標に掲げ、環境問題と環境教育に関する倫理問題の洞察を深めて、自然科学と社会科学の理論と方法について理解をする。具体的な内容は以下の通りである。（1）人口統計、（2）資源と資源の搾取（世界貿易の見直し）、（3）開発に関する理論と戦略、（4）気候と植生、（5）森林伐採と砂漠化、（6）食料生産、（7）栄養と健康、（8）大気、温度、気圧、（9）電磁波の問題、（10）放射と反射、（11）ガスの特性、（12）地球の気候、（13）UV放射、（14）オゾン層、（15）温室効果、（16）大都市の大気汚染、（17）エネルギー、（18）ノルウェーの工業化、（19）工業化と消費パターン、（20）天然資源の工業化の影響、（21）バイオテクノロジー、（22）水の特性、（23）水の循環、（24）身近な水環境の調査と改善、（25）水の過剰消費と結果、（26）メディアと環境問題の情報、（27）メディアと環境問題の啓発、などであり、人間と環境の関係について広く認識をもつようにカリキュラムが作られている。それら前提の上に経済、社会、政治などの人間社会の持続的な発展を理解し、人間の価値観や行動について考察していくことを目標としている。

ウィスコンシン州立大学では、まず環境の質を左右する自然的、社会的、経済的、生態学的な原理、エネルギー資源、人口の増加、公害、資源配分と枯渇などを扱っている。そして、これらの基礎知識に基づいて、一次的情報源と二次的情報源を使って環境問題を調査、分析し、選択した環境問題の解決を目指す活動計画の立案と実践を行っている。とくにカリキュラムの後半においては講義と討論が口語に繰り返される形式が採用されている。

以上のように、先行的に進められている指導者養成のプログラムにおいては、まず自然科学的な理論の基礎を理解した上で、社会科学的な議論に進むという方向性が共通していると言えるだろう。

6. 環境保全の意欲増進と環境教育の推進

2003年10月には環境省が中心となって「環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」（通称、環境保全活動・環境教育推進法）が一部施行され、翌年からは関連する人材認定の法律も整備されて完全施行された。これは前節までに述べてきたように、持続可能な社会をつくっていくために、行政だけでなく事業者、民間団体等が積極的に環境保全活動に参加することを念頭においたものである。具体的な施策として次の10点を環境省（2004）は示している。

- （1）各学校において環境教育に関する全体的な計画等を作成するなど、各教科、総合的な学習の時間を通じた総合的な取組を進める。
- （2）地域と学校が連携し、環境教育を進めることが大切。連携を深めるためのコーディネーターを育てる。
- （3）環境に配慮した学校施設の整備、改修を充実し、これと連携した環境教育を地域と連携して進める。
- （4）家庭や日々の生活における教育を、ITや専門家の力を借りて支援する枠組みづくりを進める。
- （5）官公庁、民間企業等の職場において、環境教育を充実し、職員のボランティア活動の支援を進める。
- （6）人材育成に関わる事業登録制度により、民間の自発的な創意工夫に基づく取組を必要な環境教育の場に広く周知していく。
- （7）環境保全活動、環境教育、パートナーシップづくりの支援拠点について、機能強化、各機関との連携、コーディネーター等の人材育成を図る。
- （8）ナショナルトラスト活動や見学等の工場の開放など、土地・施設の活用、教育への提供について、取組の周知、民間団体との連携などを支援する。
- （9）政府の持つ環境に関する情報を積極的にわかりやすく公表するとともに、民間の情報の収集・提供を進める。
- （10）「持続可能な開発のための教育の10年」につき、長期的な推進計画等を検討するとともに、持続可能な開発のための教育のあるべき姿を国際的に発信する。

つまり、大きくわけて二つのポイントを指摘できるだろう。個人や団体の取り組みの輪が自発的にはじまり、それがネットワークとなること、また具体的な行動のための環境教育を重視することである。

7. 新しい環境教育の方法論

現状の日本の環境教育は教育系大学が中心となったプロジェクト的な色彩の強いカリキュラムに基づいて行われている。しかしながら、正しい科学的な知識に裏付けされ、かつテーマの選択性を高めるためには、統一的かつ一方的な配信型教育ではなく、緩やかな学校間ネットワーク網のなかで環境情報の双方向のやりとりが必要となるであろう（太田・西村, 2000）。ネットワークとなるということは、前節でも述べたように環境教育推進法の基本方針においても最も重要な点のひとつである。

インターネットを利用した環境教育の教材作成と指導者養成

一定の科学的な内容を系統的、継続的、組織的に教育する点で大学や高等教育機関は重要な役割を果たすことができる。とくにインターネットを利用した教育システムを構築すれば、学校教育と生涯教育、地域と地域のコラボレーションなどを行う上で有効に機能するものと考えられる。

しかしながら、前世紀終わりの日本の大学からインターネットを利用した環境教育コンテンツの積極的な配信はわずかに6校であった（太田・西村, 2000）。大学は環境教育の指導者養成になるべくはやく着手しなければならない。とくに、現在教鞭をとっている小学校から高等学校までの教員の再教育という需要が強くあり、その要請に応えるだけでなく、環境教育の基本部分をそのプログラムに加えていく必要があるだろう。また、インターネットを活用した環境教育教材が実用化されれば、現状の中等教育の担当者は、環境教育のための準備時間を大幅に減らすことができ、教材不足からも解放される可能性もあり、その波及効果は大きい。

すでに述べた通り、環境教育は単に一方的に環境問題に関する知識を学ぶことではないので、インターネットを活用した双方向の教育システムを環境教育システムに発展させることは、新しい環境教育の方法論のひとつとなりうるだろう。

ウェブベースのテストシステムの開発

ここ数年のインターネットの常時接続サービスの拡大とウェブブラウザの普及率の高まりを考えると、書籍などの紙媒体による啓蒙に限る必然性は急速に低下してきている。また、リアルタイムに試験結果を受け取ることができ、さらに関連する事柄までもクロスリファレンスの学べる教材であれば、非常に効率よく自然科学的な理論の基礎を学ぶことが可能になる。双方向に討論を行うという教育システムへと発展していくこともあるだろう。ゆえに、インターネットを活用した環境教育教材は、ウェブベースで開発されるべきである。

このシステムのもたらす恩恵は計り知れない。実際の環境教育担当者が多岐にわたる環境問題のなかから、環境教育のテーマを自由に選択できるようになり、画一化されがちな教育に幅を持たせることにつながる。このことは児童、生徒が自ら進んで問題点を思考し、判断力を持つことができるような環境教育へ展開されることになるだろう。さらに、小学校から高等学校までが共通する認識のもとで環境教育を実践することから、継続的かつ系統的な環境教育への転換の契機になることが予想される。

引用文献

- Fien, J. (1993) Education for sustainable living: An international perspective on environmental education., *Southern African Journal of Environmental Education* 13, 7-20
- Jickling, B. (1992) Why I don't want my children to be educated for sustainable development., *Journal of Environmental Education* 23(4), 5-8.
- Roth, R. E. (1970) Fundamental concepts for environmental education., *Journal of Environmental Education* 1(3), 65-75.
- Roth, R. E. (1973) A model for environmental education., *Journal of Environmental Education* 5(2), 38-39.
- Stapp, W. B. (1969) The concept of environmental education., *Journal of Environmental Education* 1(1), 30-31.
- Hungerford, H. R., Peyton, R. B., and Wilke, R. J. (1980) Goal for curriculum development in environmental education., *Journal of Environmental Education* 21(3), 8-21.
- 太田俊二・西村昭治 (2000) 環境教育へのインターネットの利用、*ヒューマンサイエンス*13(1), 43-52.
- 川嶋宗継 (1994) 学校における環境教育、水越敏行・熱海則夫編「環境教育」、ぎょうせい、1-20.
- 環境省 (2004) 環境保全の意欲の増進および環境教育の推進に関する基本的な方針, 22p.
- シュレーダー＝フレチェット (1993) 「環境の倫理」、晃洋書房、683p.
- 鈴木善次 (1996) 環境教育の現状と問題、伊藤俊太郎編「環境倫理と環境教育」、朝倉書店、148-160.
- 日本生態系協会 (2001) 「環境教育がわかる事典」、柏書房、429p.
- 山極隆 (1994) 地球環境とその保全、水越敏行・熱海則夫編「環境教育」、ぎょうせい、21-54.

1. 環境教育で扱う題材

我が国の環境教育の目的は「環境や環境問題に関心・知識をもち、人間活動と環境の関わりについての総合的な役割と認識の上に立って、環境の保全に配慮した望ましい働き掛けのできる技能や思考力、判断力を身に付け、より良い環境の創造活動に主体的に参加し環境への責任ある行動がとれる態度を育成する」ことである（文部省1991）。

環境教育で扱われる題材の多くは「環境問題」である。本稿では、教育現場で取り上げられる「環境問題」について考えてみたい。教育現場で取り上げられる環境問題は、ゴミ問題や河川等の汚染など、学習者の身近なレベルから、オゾン層の破壊、酸性雨などの地球レベルまで様々である。しかし、教育現場で取り扱う環境問題は「自然生態系の破壊」として1つにまとめることができ、さらに次の2つの問題に大別が可能である（（財）日本生態系協会2001）。1つは「野生生物が絶滅している問題」であり、もう1つは「広義のゴミの問題」である。前者は、熱帯林の破壊や砂漠化、あるいは自然を壊す開発など、人間が目先の利益を追求するために行った行動が招いた環境問題である。一方、後者は、社会から出されたゴミ自体の問題と、そのゴミによって引き起こされた問題の2種類がある。ゴミ自体の問題は、人が廃棄する一般廃棄物や産業廃棄物の他、二酸化炭素、フロンガス、ダイオキシンなどであり、ゴミによって引き起こされた問題は、地球温暖化問題、オゾン層の破壊、酸性雨、汚染物質の生物濃縮、ヒートアイランド現象などである。

上記の環境教育とは異なる題材を取り扱っている環境教育プログラムもある。行政官、学者、企業人、自然保護団体の職員、ボランティアなど40名以上が参加した「清里環境教育フォーラム」では、自然や環境について学ぶことに主眼が置かれている。例えば、田んぼの生き物調査などを通して自然そのものについて学んだり、学習者が地域の環境計画作りを行ったり、古地図を調べたりする自分の身の周りの生活環境や環境問題を学習する活動を行ったりしている（（社）日本環境教育フォーラム2000）。これらの環境教育プログラムの特徴は、より多くの人々の自然や環境に関心を持ってもらう活動も環境教育プログラムの中に位置づいているという点である。例えば、自然を感じる体験活動（感受体験活動）や、自然を素材としてモノを創作する芸術的活動などが含まれる。

2. 教育現場における環境教育

我が国の教育現場では環境教育をどのように推進しているのだろうか。我が国の教育現場には環境と名の付く教科はないため、教科学習、道徳、特別活動、および総合的な学習の時間を通じて環境教育を行うことになっている。文部科学省初等中等教育局教育課程課が作成したパンフレット「環境教育の推進に向けて」によると、各教科の内容と環境教育の関わりについて理解することができる。

以下、パンフレットに記載されている学校段階ごとの学習指導要領における環境教育にかかわる主な内容について紹介する。

<小学校>

○社会（地理歴史、公民）

3・4学年；

- ・飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理と自分たちの生活や産業とのかかわり

5学年；

- ・公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切さ
- ・国土の保全や水資源の涵養のための森林資源の働き

○理科

生物、天気、川、土地などの指導については、野外に出かけ地域の自然に親しむ活動を多く取り入れるとともに、自然環境を大切にすることやよりよい環境をつくらうとする態度をもつようにすること

6学年；

生物は、周囲の環境とかがわって生きていること

○生活

1・2学年；

自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心をもち、自然を大切にすること

○家庭（技術・家庭）

5・6学年；

環境に配慮した自分の家庭生活の工夫

○体育（保健体育）

3・4学年；

健康に過ごすためには、生活環境を整えることが必要であること

○道徳

5・6学年；

自然環境を大切にする

○特別活動

学級活動、児童会活動、クラブ活動、学校行事

○総合的な学習の時間

自然体験やボランティア活動などの社会体験、観察・実験、見学や調査、発表や討論、ものづくりや生産活動など体験的、問題解決的な学習を積極的に取り入れること

<中学校>

○社会（地理歴史、公民）

地理的分野；

環境やエネルギーに関する課題

公民的分野；

- ・公害の防止など環境の保全
- ・地球環境、資源・エネルギー問題について課題学習

○理科

第1分野；

- ・環境との調和を図った科学技術の発展の必要性
- ・人間が利用しているエネルギーには水力、火力、原子力など様々あること、エネルギーの有効利用の大切さ

第2分野；

自然環境を調べ、自然環境は自然界のつり合いの上に成り立っていることの理解、自然環境保全の重要性の認識

○家庭（技術・家庭）

技術分野；

技術と環境・エネルギー資源との関係

家庭分野；

自分の生活が環境に与える影響について考え、環境に配慮した消費生活の工夫

○体育（保健体育）

保健分野；

- ・環境の保全に十分配慮した廃棄物の処理の必要性
- ・地域の実態に即して公害と健康の関係を扱う

○道徳

自然の愛護

○特別活動

学級活動、生徒会活動、学校行事

○総合的な学習の時間

小学校と同じ

<高等学校>

○社会（地理歴史、公民）

地理A、地理B；

環境、資源・エネルギーに関する地球的課題

現代社会；

- ・公害の防止と環境保全
- ・地球環境問題などについて課題学習

政治・経済；

公害防止と環境保全

○理科

- ・自然環境の保全に関する態度の育成
- ・環境問題や科学技術の進歩と人間生活にかかわる内容等については、自然科学的な見地から取り扱うこと

理科総合A；

化石燃料と原子力および水力、太陽エネルギーなどの特性や有限性及びその利用

理科総合B；

水や大気汚染、地球温暖化、生物の多様性などを取り上げ、生物と環境の関わり、地球環境の保全の重要性などを扱う

○家庭（技術・家庭）

家庭基礎・家庭総合・生活技術；

環境負荷の少ない生活を目指して生活意識や生活様式を見直し、環境に調和した生活の工夫

○体育（保健体育）

保健；

・人間の生活や産業活動は、自然環境を汚染し健康に影響を及ぼすこともあること、このための様々な対策

・学校や地域の環境を健康に適したものとするよう基準が設定され、環境衛生活動が行われていること

○特別活動

ホームルーム活動、生徒会活動、学校行事

○総合的な学習の時間

小・中学校と同じ

3. 教育現場における環境教育の実践事例

本稿では（財）日本児童教育振興財団が主催した「全国小学校・中学校環境教育賞」（以下、環境教育賞）の優秀賞受賞校の実践事例（日本児童教育振興財団 1995, 2003）と、米国の提唱する環境のための地球学習観測プログラムであるGLOBE（Global Learning and Observations to Benefit the Environment）に日本から参加している学校の実践事例（グローブ日本中央センター事務局 1999, 2001, 2003, 2005）より、教育現場における環境教育の取り組み状況について報告する。

（1）環境教育賞受賞校の実践事例

日本児童教育振興財団が創設した環境教育賞は、(1)優れた実践を顕彰することにより、学校での環境教育の普及・振興に寄与すること、(2)参加校の優れた実践資料を紹介して、環境教育を志向しその実践に努力している学校・先生方に役立てていただくこと、の2つの目的がある。本稿では、第5回（1996年度）～第10回（2001年度）の環境教育賞受賞校の実践事例より、環境教育でどの教科において取り扱われているかに注目し、以下に報告していく。

○自然観察

| テーマ | 教科 |
|-------------------------|------------------------------|
| 「大地の授業」ぼくらのふるさと中春別調査隊！ | 社会、理科、クロスカリキュラム |
| 「魚・水・森」みんなで学ぼう命のつながり | 社会、理科、生活科、総合的な学習、道徳、特別活動 |
| 「ふるさと大好き！」宮城の自然を守ろう | 音楽・体育以外の全教科・領域 |
| 遊ぼう・知ろう・伝えよう！「ぼくら干潟探検隊」 | 総合的な学習 |
| 「屋根のない学校・立田」 | 家庭科・体育以外の全教科・領域 |
| ぼくの自慢曾根干潟わたしのふるさと曾根新田 | 社会、理科、生活科、音楽、家庭科、総合的な学習、特別活動 |
| 体験活動でつくる環境教育 | 国語、理科、生活科、音楽、図工、総合的な学習 |

○自然体験

| テーマ | 教科 |
|------------------------|--|
| 泥んこで体感しよう！ぼくらの「たんぼ水族館」 | 総合的な学習以外の全教科・領域 |
| 大曲川探検隊～進め！野人の道～ | 総合的な学習 |
| 「おいでよ！海の学校へ」 | 小学校；国語、社会、理科、生活科、総合的な学習、道徳、特別活動 中学校；国語、総合的な学習、道徳、特別活動 |

○川・水

| テーマ | 教科 |
|---------------------|---------------------------------|
| 私たちの「月布川」 | 社会、理科、生活科、図工、特別活動 |
| 子どもが守り続ける矢作川の清流 | 社会、理科、生活科、家庭科、道徳 |
| 「素敵な自然発見」霞ヶ浦をもっと知ろう | 理科 |
| 水を中心とした環境学習 | 国語、社会、理科、保健体育、技術・家庭科、道徳、特別活動 |
| 「生命輝け！東条川」 | 国語、理科、総合的な学習 |
| 水環境・水資源から学ぼう | 技術・家庭科、クロスカリキュラム、総合的な学習、道徳、特別活動 |

○生物

| テーマ | 教科 |
|-------------------------|--|
| タナゴを育てて川へ返そう | 理科、生活科、道徳、特別活動 |
| 「とんぼランド」から広がる「玉越学習」 | 算数以外の全教科・領域 |
| ふるさと水族館「むらくもスーパーアクアリウム」 | 音楽・体育を除く全教科・領域 |
| カジカちゃんの家・猪目川を守ろう | 国語、社会、理科、生活科、図工、総合的な学習、道徳 |
| 学校林から地域に飛び立て「希望の灯火」 | 国語、社会、理科、美術、選択科目（英語）、クロスカリキュラム、道徳、特別活動 |
| 小貝川のフジバカマを守ろう | 総合的な学習 |
| メダカの泳ぐ川から地域の環境を考える | 総合的な学習、道徳、特別活動 |
| オオムラサキの飛び交う村づくりをめざして | 理科、生活科、総合的な学習、特別活動 |

○里山

| テーマ | 教科 |
|---------------------|--|
| ぼくらの「里山再生計画」 | 理科、生活科、図工、家庭科、体育、総合的な学習、特別活動 |
| 蘇れ！里山の生命との感動体験パートII | 国語、社会、理科、生活科、図工、クロスカリキュラム、総合的な学習、道徳、特別活動 |

○ビオトープ

| テーマ | 教科 |
|--------------------------------|--|
| ビオトープで体験する環境学習 | 社会、理科、生活科、家庭科、特別活動 |
| 樹木・池・菜園～身近な環境を生かした都会の学校～ | 算数・体育以外の全教科・領域 |
| わくわくドキドキ「学校の森物語」 | 算数・体育以外の全教科・領域 |
| ぼくらの学校にはビオトープがいっぱい！生命や感動がいっぱい！ | 国語、社会、理科、生活科、図工、総合的な学習、クロスカリキュラム、道徳、特別活動 |
| 見つけ、考え、やってみる「ぼくらの総合学習」 | 算数以外の全教科・領域 |
| 学校ビオトープで「自然とふれあう環境学習」 | 理科、生活科、総合的な学習、特別活動 |

○地域

| テーマ | 教科 |
|------------------------|---|
| みんなで守ろう郷土の自然「ふるさと共生運動」 | 図工、道徳、特別活動 |
| 世界遺産の白川郷を自分たちの手で | 社会、理科、生活科、道徳 |
| 総合学習を意識した環境・防災教育の実践 | 理科、道徳、選択科目（理科） |
| 共に生きる子の育成をめざして | 算数・音楽以外の全教科・領域 |
| 子どもの手によるまちづくりの「ふるさと学習」 | 国語、社会、理科、生活科、家庭科、総合的な学習、クロスカリキュラム、道徳、特別活動 |
| 「モノ・ヒト・ココロ」に学ぶ環境教育 | クロスカリキュラム |
| ふるさと意識を醸成する体験活動 | 社会、理科、生活科、音楽、総合的な学習、特別活動 |
| 学ぼう環境深めよう私たちの学習 | 社会、理科、保健体育、技術・家庭科、総合的な学習、特別活動 |
| まちづくりの夢を育む黒川故郷学校 | 国語、社会、理科、図工、家庭科、総合的な学習、道徳、特別活動 |
| 日浦大好き！「ふるさと学習」 | 国語、社会、理科、生活科、図工、総合的な学習、道徳、特別活動 |

○都会型

| テーマ | 教科 |
|----------------------|--------------------------------|
| 都会でふれる自然教育～学校を緑の楽園に～ | 理科、生活科 |
| 豊かな心を育てる環境教育 | 国語、社会、理科、生活科、音楽、図工、家庭科、道徳、特別活動 |
| 「おコメづくりに農業は必要なの？」 | 総合的な学習 |

○国際理解

| テーマ | 教科 |
|---------------------|--------|
| SEP活動で海外の子どもたちとの交流を | 特別活動 |
| 「人・環境・世界」～共に生きる第一歩～ | 全教科・領域 |

○ゴミ

| テーマ | 教科 |
|---------------------|------------------|
| 海から教わる「ゴミの中の宝物」 | 特別活動 |
| 地域とのつながり、体験的に学ぶ環境教育 | 道徳、特別活動 |
| ミミズを通して考えた自然 | 理科、生活科、体育、総合的な学習 |

(2) GLOBEの教育事例

GLOBEは、全世界の幼児・児童・生徒、教師及び科学者が相互に協力しながら、環境に関する意識の啓発等を目的として環境観測や情報交換を行う、国際的な環境教育プログラムのことである。GLOBEの特徴は、(1) 学校を中心とする身近な地域で、生徒自身が一連の自然環境の観測活動を行う、(2) 測定データの送受信や情報の交換に、インターネットを積極的に利用する、の二点である。

GLOBEで行われる観測活動は、大気・水質・土壌・土地被覆と生物測定・生物季節の各分野にわたって観測項目が定められ、参加校の生徒達はプロトコルにしたがって観測を行い、その直接体験活動から自然環境を包括的に捉えられることができるようにプログラムされている（グローブ日本中央センター事務局 2005）。

GLOBEにおいては、観測データの確かさや精密さも重視しているため、参加校の生徒は「科学者」と位置づけられ、観測項目の中から身近な地域の自然についての知識や情報を豊富に持つことが可能となる。

GLOBEのプログラム開始時の GLOBE1期（1995-1996）からGLOBE5期（2003-2005）の観測項目をまとめると、次のとおりである。

- ・大気調査；雲の種類、雲量、降水量、降雪量、最高・最低・現在気温、降水・降雪のpH、エアロゾル、気圧、相対湿度、地表オゾン
- ・水質調査；水温、pH、アルカリ度、電気伝導度、溶存酸素、水の透明度、塩分濃度、窒素
- ・土壌被覆／生物測定；土地被覆の図化、優占種と準優占種の同定、樹冠植被率、地表植被率、樹高、幹回り、バイオマス
- ・土壌調査；土壌水分、土壌特性、地温
- ・生物季節；芽吹き、降雪の水換算量、生育開始観測、生育停止観測、ライラック

GLOBEの参加校の生徒は、World Wide Web（WWW）を介して、これらの観測データの送受信を行ったり、観測方法・教材・資料の閲覧を行ったり、あるいはメールやチャットを用いてコミュニケーションを行ったりする。

参加校には、文部科学省の推進事業の指定を受けた「指定校」と、文部科学省の指定を受けずにGLOBEに参加する学校「オープン参加校」の2タイプがあるが、両者の活動内容には違いはない。

GLOBE参加校の活動は、各校が環境教育に関するテーマを設定し、GLOBEプログラムで定められている上記のような観測項目を測定しながら、各校の設定した環境教育に関するテーマにそって、これらの観測データを分析し、それぞれのテーマについて考えていく。例えば、平成15・16年度のGLOBE参加校の研究テーマをあげると、

- ・南八幡小の環境学習ーオオムラサキの観察ー
- ・おいしいお米と相生の環境
- ・地球温暖化の真の原因
- ・熊本市域におけるヒートアイランド現象の観察とその考察
- ・土壌生物での土の測定
- ・We Love USUKAWAGOROMO.
- ・清水川における魚種および水質の調査
- ・Water Girls～石狩川で出合った藻の不思議～
- ・地球温暖化防止に果たす植物や森林の役割～ケナフ栽培とその利用、森林植生調査を通して～
- ・総和高校周辺の環境調査
- ・山口県産カスミサンショウウオの個体群変異についてーHynobius nebulosusの分化に影響した地球温暖化現象ー

など、GLOBE参加校が設定している研究テーマは多岐に渡っている。

4. 総括

本稿では、(財)日本児童教育振興財団が主催した「全国小学校・中学校環境教育賞」の優秀賞受賞校の実践事例と、GLOBEの日本の参加校の実践事例に注目して、教育現場における環境教育の実践事例を報告した。

前述したとおり、環境教育は教科としての位置づけはなされていないが、総合的な学習の時間の設置により、各関連教科において環境に関する内容を扱い、道徳、特別活動、あるいは総合的な学習により、探求的、問題解決的な学習、つまり教科を横断して取り扱わなければならない内容、知識の統合化が必要な学習を行い、環境に関する知識を深めていく取り組みが教育現場では行われており、本稿で取り上げた事例からも確認することができた。

環境教育を支援するための情報提供サイトは、教育現場における環境教育プログラムを考える上で参考になると思われるため、最後に代表的な環境教育に関する情報提供サイトを紹介しておく（平成18年3月31日現在）。

- ・環境省が作成している「環境教育・環境学習・環境保全活動のページ」 (<http://www.env.go.jp/policy/edu/>)
- ・文部科学省の環境教育の取り組みについて紹介しているページ「環境教育推進グリーンプラン」 (http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/04070907.htm)
- ・環境教育推進グリーンプランに関係する、環境教育・環境学習データベース「EE&EL」 (<http://www.eeel.jp/index.html>)
- ・環境省所轄の「社団法人日本環境教育フォーラム」のページ (<http://www.jeef.or.jp/>)
- ・日本環境教育学会のサイト (<http://www.soc.nii.ac.jp/jsoc/>)
- ・こどもエコクラブのサイト (<http://www.env.go.jp/kids/ecoclub/>)

参考文献

- (1)文部省（1991）環境教育指導資料.
- (2)（財）日本生態系協会（2001）環境教育がわかる事典世界のうごき・日本のうごき，柏書房
- (3)（社）日本環境教育フォーラム（2000）日本型環境教育の提案改訂新版，小学館
- (4) 日本児童教育振興財団（1995）環境教育実践マニュアルvol.1，小学館
- (5) 日本児童教育振興財団（2003）環境教育実践マニュアル，小学館
- (6)グローブ日本中央センター事務局（1999）平成9・10年度「環境のための地球学習観測プログラム（GLOBE）」日本中央センター報告書.
- (7)グローブ日本中央センター事務局（2001）平成11・12年度「環境のための地球学習観測プログラム（GLOBE）」日本中央センター報告書.
- (8)グローブ日本中央センター事務局（2003）平成13・14年度「環境のための地球学習観測プログラム（GLOBE）」日本中央センター報告書.
- (9)グローブ日本中央センター事務局（2005）平成15・16年度「環境のための地球学習観測プログラム（GLOBE）」日本中央センター報告書.

中学校と大学との連携による総合的な学習の協調的デザイン¹

尾澤重知（大分大学 高等教育開発センター）

概要

自然環境問題をテーマとした総合的な学習の時間の授業プログラムを、中学校と大学の連携によって実施した。本研究では、授業の協調的なデザイン過程を検討することで、異なる組織間による授業デザインの特徴と課題を、組織論における製品開発の視点から明らかにする。複数データの質的検討の結果、授業開始当初は、大学担当者が授業プログラムを汎用的なモジュール（部分）として生徒に提供しようとしていたが、授業実践途中で当初の計画が困難に陥ったことを契機として、生徒、中学教員、大学担当者間の摺り合わせ（統合）が生じ、授業内容が再構成されたことが示された。また、その際のインターネットをはじめとする道具の役割について考察した。

キーワード：総合的な学習の時間、授業デザイン、環境教育、学習環境

1. 本研究の目的

近年の初等・中等教育における総合的な学習の時間では、学校内の取り組みのみならず、地域や大学、企業との連携の可能性が模索されている。しかし、異なる組織間において、学習プログラムをいかに共同でデザインし、実施するかは容易な課題ではない。

連携の一つの形態として、(a)企業や大学が開発した教材の提供や、講師の派遣等が挙げられる。確かに、汎用的なコンテンツを教育場面に組み入れていくのは一つの方向性であろう。しかし、この形態では、それぞれの現場における教師の指導性や学校の文化性が失われる可能性が指摘される。各学校や教室の実情に沿った総合的な学習の時間の学習プログラムの開発を行うならば、(b)各授業担当者・学校と、その他組織が協力し、特色ある学習プログラムを共同で構築する必要がある。

藤本(2003)によれば、ある製品やサービスの開発過程は「モジュール型」「インテグラル型」の二つに特徴づけられるという。先の例でいえば、前者(a)はモジュール型、後者(b)はインテグラル型に分類が可能である。モジュール型においては、汎用的な部分（モジュール）の組み合わせによって全体の製品が構成される。これに対して、インテグラル型では、単なる部分の組み合わせではなく、当事者間の「摺り合わせ」が過程で行われ、統合的な製品開発やデザインが行われる点に特徴がある。

¹ 本論文は、尾澤重知・今井亜湖・西村昭治(2005). 中学校と大学との連携による総合的な学習の協調的デザイン. 日本教育工学会論文誌 Vol.29, Supple.pp129-132を元に加筆したものである。

これらの指摘は企業組織を事例としたものではあるが、授業のデザインの過程で、部分の組み合わせ（モジュール化）や統合（インテグラル化）が、いかに行われているかという視点は、授業分析の枠組みとして有用であると考えられる。確かに、授業デザインの方法論の一つであるBrown(1992)らのデザイン実験では、授業における各要素の組み合わせが重視されている。しかし、各要素をどのように統合していくかの過程には着目されておらず、統合に至る転換点や要因も明らかではない。

本研究においては、上記のような視点や問題点を踏まえ、ある中学校と大学との連携によって実施された総合的な学習の時間の授業デザイン過程を取りあげる。本研究では、異なる組織間で実施された授業実践がどのように協調的にデザインされ、その中で、モジュール化とインテグラル化が、どのように進められているか。また、両者間に変化が生じた時に、何が要因として働いているかを質的研究によって明らかにする。これによって、異なる組織間での授業デザインの特徴と課題を示す。

2. 研究フィールドと背景

2.1. 実践の特徴

本実践研究は、埼玉県内のA中学校をフィールドとして行われた。本研究ではA中学校の2年生（5クラス、約150名）を対象とし、2004年4月から11月までを実施期間とした。本授業実践は研究授業として行われ、生徒が学外の第三者と学年全体に対して、学習成果を発表・報告することを前提として実施された。本実践はこのような背景の下に、早稲田大学人間科学部西村研究室がA中学校に協力する形で、総合的な学習の時間の授業デザインを試みた点に特徴がある。中学校からはクラス担任や学年主任が参加し、大学からは教員1名、助手2名が中心となって、授業デザインに参加した。

授業は自然環境問題をテーマとし、自然環境問題に対する興味・関心の育成が授業目的の一つとして掲げられている。本年度の実践では、実験的な試みとして各クラスから6名ずつ任意に希望者を募り、合計30名（男20名：女10名）に対して、共同プログラムによる授業を提供した。本プログラムが直接対象にならない生徒（約120名）に対しては、本授業実践の実施校で従来行われてきた環境教育プログラムが実施された。また、共同プログラムの内容は、各グループの生徒（6名）が自らの所属クラスに戻った際に、残る生徒（約24名）に対してフィードバックさせ、学習内容の共有や議論を促進した。授業時間は2時限連続で、7月までに7回。夏期休業後の3回の授業を経て11月に発表が行われた。

2.2. コンピュータ利用の特徴

授業実践内では、コンピュータの活用も授業目標として掲げられており、対象となる生徒30名には、基本的に一人一台のインターネットと接続可能なノートPCが授業時間内に提供された。いずれの生徒も授業内でのインターネットの高度利用は初めての経験であった。コンピュータの利用にあたっては、学習者のグループ学習を支援することを目的としてコンテンツ作成支援システムであるPukiWiki

(<http://www.pukiwiki.org>)をベースとしたシステムを各グループに提供した。生徒には、本システムを電子的な「共有ノート」として紹介し、自らの学習内容に関するノートの作成を促した（図1）。

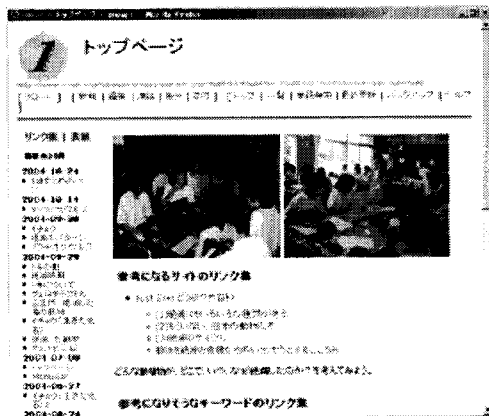


図1 本授業実践で利用したシステムの画面例

実際の授業では、30名の生徒に対し中学校からは教員数名と、情報教育の補助教員の1名が参与し、指導や支援を行った。ほとんどの生徒がパソコンの操作自体に慣れていないという事情から、大学からは助手2名に加え、学部学生のアシスタントが2名加わり、常時3～4名がパソコンのサポートにあたった。

3. 研究方法

本研究では、授業がどのようにデザインされたかの過程に着目する。本実践研究は、アクションリサーチ型の研究として、研究者が授業実践に参与しながら、授業デザインにも参与している点に特徴がある。具体的には、本研究では参与者によるフィールドノートやスタッフ間の電子メール等の質的な検討を行った。研究リソースは、各回の授業記録（ビデオとフィールドノート）、生徒によって作成されたWebページ（PukiWikiのノート数に換算して89ページ）、さらにスタッフ間でやりとりされた電子メールである。これらのリソースを、著者らが、佐藤(2002)のフィールドワークにおける質的研究法を参照しながら整理・考察を行った。なお、本報告にあたっては、事前承認の上、学習者や各集団が特定されないよう配慮を行った。

4. 結果と分析

4.1. 概要

表1に、実際に実施された授業の概要をまとめる。表に授業回数と授業日付、授業内容の概要を示した。

表1 授業の概要

| 回数 | 日付 | 授業内容の特徴 |
|-----|--------|--|
| 1回 | 5月6日 | 大学教員による講義（環境問題全体に対するガイダンス） |
| 2回 | 5月13日 | 各班の探求テーマの決定 PukiWikiについての操作説明 |
| 3回 | 5月20日 | 大学教員による講義（「地球」と「人間」の関係、地球カレンダー、因果関係など） |
| 4回 | 6月10日 | 調べ学習(1) |
| 5回 | 6月24日 | 調べ学習(2) |
| 6回 | 7月1日 | クラス発表、フィードバック |
| 7回 | 7月8日 | 調べ学習(3) |
| 8回 | 9月30日 | 発表資料のまとめ(1) |
| 9回 | 10月14日 | 発表資料のまとめ(2) |
| 10回 | 11月18日 | 最終発表のリハーサル |
| 11回 | 11月26日 | 最終発表 |

後述するが表1のうち、準備段階からの計画通りに行われたのは第3回までで、第4回以降は、計画の見直し
が実施された第3回の方針が基礎となっている。

本報告では、これらの授業内容のデザイン過程について、授業の立ち上げである準備段階（準備期）、授業
開始初期（初期）、第4～7回の中期（中期）、第8～11回の授業後期（後期）の4つの期間に分けて検討す
る。

4.2. 準備期

中学校担当教員と大学担当者の事前の話し合いは、前年度にあたる2003年12月から開始された。しかし、
実際に授業デザインが具体的に決定したのは新学期に入ってからである（4月12日）。

授業内容としては、第一に自然環境問題を扱うこと。第二に、コンピュータを活用すること。第三に、全5
クラスから6名の生徒が参加し、グループ単位で任意のテーマを設定し、何らかの活動を行うこと。第四
に、グループでの学習内容を各クラスに持ち帰って、クラス全体に報告する機会を設けるという枠組みが中
学・大学担当者間で決定された。

この議論を受けて、大学側は授業時間内に「土壌呼吸の測定」や「水の濃度測定」等の実験を行い、結果を
電子掲示板でまとめてもらうこと、また、学習内容について各クラスでの報告を促す方針を提案した。これ
は実験の重視と、電子掲示板の活用が目的とされている。この段階では、中学校と大学の間で議論の場は持
たれているものの、全体として大学側が中学校向けに授業をモジュールとして提供しようとしたものと考え
られる。

4.3. 初期

第1回授業（5月6日）には、全生徒に大学教員が講義を行い、授業の導入とした。続く第2回授業（5月13日）までに、各班の探求テーマの検討が促された。結果として、5班中3班は「動植物の絶滅」について、残り2班は「海面の上昇による影響」「科学の発展による環境変化とそれによる被害」を設定した。第2回授業では希望テーマの報告を促し、大学担当者は本実践で利用するPukiWikiの説明を生徒に対して行った。

第3回授業（5月20日）も、当初の計画に従い、大学教員が30名の生徒に講義を実施した。また、各グループにはクラスに戻って残りの生徒へのフィードバックを促した。しかし、学習内容の各クラスへのフィードバックは大学側の助手やアシスタント全員が参与しても支援が困難な状況に陥った。本問題が生じたことで、大学担当者が当初予定していた授業内容と、生徒の興味・関心、また中学校側からの要望の差異が明らかになる結果となった。

とくに、各クラスで生徒がフィードバックを行うという授業方針の問題点が顕在化したのが特筆すべき点である。先に述べたように、当初の授業方針では、各グループの生徒が自らの所属クラスに戻った際に、残る生徒に対して内容をフィードバックさせる計画だった。この実現可能性について、中学・大学担当者双方の考慮が足りなかったことが困難さの生起に影響していると考えられる。

この段階では、大学側が提供した授業内容の問題が明らかになったことで、結果として、両者間での授業デザインの摺り合わせの必要性が認識されたといえよう。

4.4. 中期

第3回授業で問題点が顕わになったことから、中学・大学双方の担当者間の話し合いにより（5月20日授業後のミーティング）、大学側が特定の実験課題を提供するのではなく、生徒らが第2回授業で設定したテーマについて調べ学習を促す方向に転換することになった。これには中学担当教員から提案された生徒の主体性を重視したいという方針も影響していると考えられる。

この方針の転換を受け、大学担当者はインターネット上の既存の関連コンテンツのリスト化、検索キーワードの例示などの支援プログラムを構築することに決定した。支援では当初のテーマは維持しつつも、単なるプログラムの提供ではなく、調べ学習に特化した点が特徴である。

第4回授業（6月10日）には、PukiWikiのシステムについても修正が加えられ、第5回授業（6月24日）からは、調べ学習の成果を個々の生徒の顔写真付きの共有ノートにまとめられるようにした。また、教員や生徒同士がコメントを付けられるようにし、教員やスタッフはコメント付けを積極的に行った（図2）。

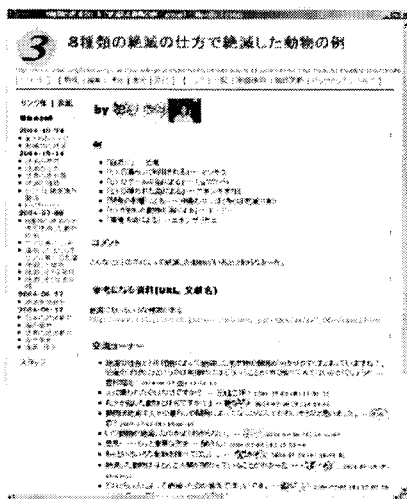


図2 生徒の顔写真とコメントが入った共有ノートの場合

第6回授業（7月1日）には、生徒らが作成した顔写真付きのノートを中学側スタッフが印刷、壁新聞形式で提示した（図3）。この提案は、直接は中学・大学双方の議論によって生じた企画ではない。しかし、壁新聞は本実践の実施学年が従来から利用してきた媒体であり、ノートに写真が入ったことで壁新聞の実現が誘発された点は特筆すべきであろう。壁新聞によって学年全体へのフィードバックも試みられ、第7回（7月8日）にはフィードバックを元にさらなる調べ学習が行われた。

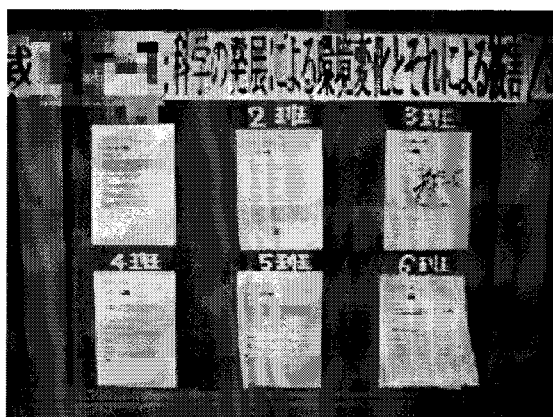


図3 作成された壁新聞

中期においては、大学担当者は生徒が単なる情報収集を行わないように必要なアドバイスをしたり、引用元の提示を徹底するなど著作権等の考え方についてもコメントし、調べ学習の支援を行った。中期前半の調べ学習では、外部Webサイトをそのまま共有ノートに複製するケースが見られたが、第7回以降は、個人独自の視点やグループとしての方針などを反映させながら、共有ノートの作成を行うなどの変化が見られた。

この段階では、まず大学側が先行して授業方針の摺り合わせを行い、調べ学習支援へと転換したと同時に、生徒が利用するPukiWikiのシステムについて、中学校側、生徒の実情に合わせた変更を加えたといえる。その後、中学校側が壁新聞を用いてフィードバックの支援を図った。中期においては、大学側が実施したシス

テムの変更と中学校側の壁新聞によるフィードバックの支援が、授業デザインにおいて、相互循環的に機能していると考えられる。全体として、生徒が利用する道具（PukiWikiによる共有ノートや壁新聞）を媒介として、中学校側と大学側での授業デザインの摺り合わせ・統合がなされ、調べ学習の支援が協調的に実施されたものといえよう。

4.5. 後期

第8週以降は、夏期休業以前に作成されたグループ研究のまとめとプレゼンテーションが行われた。最終発表には学年全員が参与し、各グループが成果発表を行った。各グループの成果は表2の通りである。

表2 各グループの成果

| 班名 | ノート数 | 最終成果のタイトル |
|----|------|---------------|
| A | 16 | 日本の動物の絶滅 |
| B | 18 | 環境変化による被害とは |
| C | 18 | 動物の絶滅 |
| D | 18 | 動植物の絶滅 |
| E | 19 | 何故、動植物は絶滅したのか |

全体ではグループ平均で約18ページ(一人あたり約3ページ)のノートが作成された。いずれのノートも最終報告の際には、各グループで一つの成果としてまとめられているのが特徴である。上記B班では、「環境変化による被害とは」という問いを立て、各メンバーが「温暖化による被害」「酸性雨による被害」「オゾン層の破壊による被害」「環境変化によって被害を受けた動物」などについて調査を行った。最終的には各自が調べた内容を一つに統合した資料を作成し、最終発表を行っている。

また、「絶滅」を取り上げた他グループでは、絶滅の定義を明確にした上で、絶滅の要因や解決策について、調べた結果と自らの意見を示している。例えば、あるグループでは「自然界では絶えず競争が繰り返されている」ということと、「現在問題になっている絶滅」の違いについて比較検討しながら、絶滅の要因について考察した。

いずれも被害や絶滅種(対象)と人間との関係、想定される要因や問題解決案といった環境問題を論じるにあたっての基本的な要素(石, 2002)が含まれており、本授業実践校が従来提供していた環境教育プログラムの内容以上の調査発表が行われていると考えられる。これらにおいては中期以降の授業内容やシステム等の改変が、一定の成果を発揮したものといえよう。また、当初の授業内容も、少なからず反映されている。

5. まとめと考察

本授業のデザイン過程をまとめると、本授業実践は、当初は、大学側の企画によってモジュール型としてプログラムの提供を行おうとしたものと捉えられる。

しかし、生徒による授業内容のフィードバックの困難さや、生徒の関心の重視という中学校側の方針、またそれによる生徒の関心の多様性が実践の過程で明らかになったことで、授業の初期段階で見直しが迫られた。その結果、調べ学習支援を中心に行うという方針への変更が生じ、中学校側と大学側によって授業デザインの統合的な摺り合わせが進められたものと考えられる。

とくに、本授業実践においては、調べ学習の支援という方針の改変と同時に、生徒が接する道具（PukiWikiによる共有ノートや壁新聞）の改変や導入が、中学校側と大学側との授業デザインの統合過程と強く関係していると考えられる点が特徴的である。

確かに、自分のノートを作成する際に、自身の顔写真を付与するというシステムの変更は、微細な改変ではある。しかし、これが本授業実践実施校の総合的学習の時間で従来から使われていた壁新聞の利用につながった。さらに、学年全体へのフィードバックが促進されるなどポジティブな循環がもたらされ、結果として生徒の学習活動も促されている。本実践に見られるように、各学校や学級で既に蓄積されてきた道具や媒体のあり方を含めて検討し、既存の道具等と組み合わせで利用することで、異なる組織間の協調的な授業デザインが促進される可能性は示唆されよう。

なお、本実践実施校では、本試み以降も継続的にインターネットを利用したシステムが利用され、総合的学習の時間を中心に、さらに応用的利用が進められている。本授業実践においては、第三者に求められた一時点のイベントとしてではなく、その後の持続的なコンピュータの活用が行われているという点においても特徴があるといえよう。今後、さらに持続的に実践を積み重ね、中学校全体にどのような変容が及ぼされるかを検討したい。

謝辞

実践で協力して下さった中学校の先生方、また、早稲田大学人間科学部西村研究室で実践に参加してくさった学生アシスタントのお二人に感謝したい。

参考文献

BROWN, A. L (1992) Design experiments: Theoretical and methodological challenges in evaluating complex interventions in classroom settings *The Journal of the Learning Sciences*, **2**(2):141-178.

藤本 隆宏 (2003). 能力構築競争-日本の自動車産業はなぜ強いのか. 中央公論新社, 東京

石 弘之 編(2002). 環境学の技法. 東京大学出版会, 東京

佐藤 郁哉(2002) フィールドワークの技法：問いを育てる，仮説をきたえる. 新曜社, 東京

環境教育サイトの構築

西村昭治（早稲田大学人間科学学術院）

概要

科学的かつ定量的な理解を促す知識提供型ウェブコンテンツおよび、利用者自身が情報提供者になる オープンソース型ウェブコンテンツとして成長する図鑑を作成した。この成長する図鑑は参加者が自分の撮影した画像をアップロードし、地図上の撮影した場所にリンクさせ、コンテンツ自身を充実（成長）させることが可能な位置情報付きの図鑑である。またGoogleやWikipediaを活用することにより環境教育ポータルサイトを構築できること示した。

キーワード：ポータルサイト、オープンソース、検索エンジン

1. はじめに

近年においては100億ページ以上存在すると言う、WWWの情報量を考えた時、もはや人間の力のみによる情報の整理は不可能な状態となっている。その一方で、新聞やテレビといったマスメディアも積極的にウェブで情報を発信しており、またWikipediaに見られる報道、知識のオープンソース化はWWWの情報の質を改善し、無統制な情報から、検索エンジンを活用することにより容易に意味のある情報を整理することが出来るようになった。環境という価値判断が難しく、情報の取捨が難しいテーマにあっては、それを整理するポータルサイトが重要である。本研究で作成した環境教育用ウェブコンテンツおよび、今後あるべき環境教育ポータルサイトについて報告する。

2. 知識提供型ウェブコンテンツ

いわゆる学習教材としての利用を念頭においたウェブコンテンツである。多くの教材としての環境教育ようウェブコンテンツは、良いか悪いかといった定性的な視点でのものが多いが本コンテンツは、学習者に簡単な計算をさせることにより定量的で分析的な態度を養うように工夫している（<http://www.f.waseda.jp/yasu/eetop.html>）として公開中）。本コンテンツ内の1ページを図1に掲載するとともに、構成（目次）および概要を下記に記す。

森と環境について考えよう はかってみよう！

http://www.f.waseda.jp/yasu/p3.html

環境現象にお... 砂と枯死機構 Nobby Te... 高速度カメラ ディズニー・チ... 年4月20日 市史資料 フッ素加工のアルファ技術

樹冠の面積 1m^2 の木では、1年間に約 1.8kg の二酸化炭素が吸収されています。


この場合は、樹冠の面積は約 12.6m^2 ですので、1年間に

$$1.8\text{kg} \times 12.6\text{m}^2 = 22.68\text{kg}$$

約 22.7kg の二酸化炭素を吸収していることになります。

2 計算しよう！2 より

1本の木が出す酸素の量は何人分？



さて、ここで 計算しよう！ で計算したことを思い出してください。

計算しよう！ では、私たちが1日にどれだけ酸素を
吸い、二酸化炭素を出す、

図1. 作成した知識提供型コンテンツの1ページ

森を探検しよう：世界の森と日本の森を探検しよう

日本そして世界の中の様々な森林と環境や人間活動の関係を写真をふんだんに取り入れ解説

森からの贈り物：わたしたちの生活と森は、どこでつながっているのかな？

森林から得ている我々の生活に欠かせないもの（食料、木材、燃料等）を紹介

森が亡くなるとどうなるのでしょうか -イースター島のおしえ-：森の大切さを知る物語を読んでみよう

なぜ巨石文化を誇った人々が住んでいたイースター島がほとんど無人の島になってしまったか森林伐採との関係において解説

計算しよう！：あなたの部屋の中に、酸素や二酸化炭素はどれくらいある？

環境に関係が深い酸素や二酸化炭素の量に関して計算することによって理解を深めさせる

はかってみよう！：木はどれくらいの酸素を出し、二酸化炭素を吸収（きゅうしゅう）しているの？

実際に一人の子供に必要な酸素量を樹木の光合成でまかなうには何本の樹木が必要か、また一人の子供が出す二酸化炭素を吸収するには何本の樹木が必要であるかを計算させ、定量的な判断が出来るようにする。

もっと詳しく知りたい人の為に：調べてみよう！」と「読みもの」のページ

さらに学習を深めさせる為に、例題や関連する話題を豊富に提供する。

3. オープンソース型ウェブコンテンツ

従来ウェブコンテンツは個人または組織が情報提供することを目的として作成されてきた。しかしながら、このような方法では質・量ともに十分なコンテンツを作成するにはコストがかかり限界がある。そこで、Wikipediaのように世界中の有志が情報を出し合い、チェックし合いながら育てて行く手法が注目されている。実際のところ、Nature誌の行った調査から、WikipediaとBritannicaが正確な情報源として同レベルにあることが明らかになった（Giles 2005）。



図2. 成長する図鑑のスナップショット

本コンテンツはGoogle MapのAjax APIを活用し、参加者が自分の撮影した画像をアップロードし、地図上の撮影した場所にリンクさせることが可能である。これを成長する図鑑と名付け、公開しているサイト（<http://eis08.human.waseda.ac.jp/~fukuyamamakoto/zukan/>）において下記のように解説している。また、図2に当該コンテンツのスナップショットを掲載する。

成長する図鑑とは

成長する図鑑は図書室などにある自然図鑑のようなものとは全く違います。簡潔にその違いを述べるのなら、名前の通り成長させていくところにあります。

例えば児童は、調べ学習などでなにか分からないことがあれば図書室の図鑑を開くでしょう。図書室の図鑑を見れば何だって書いてあります。児童は図鑑を読んで理解すると図鑑を本棚にしまい、そのページを再度開くことなどないかもしれません。すなわち児童は知識をダウンロードするだけで、図鑑自体には情報のアップロードは起こりません。

しかし、この成長する図鑑にはweb-basedというインタラクションが存在するわけです。成長する図鑑は使用者が成長させていかなければ白紙の地図のままです。このように、成長する図鑑は自然に関することなんでもを自分たちで共有、成長させていくことをテーマに開発されています。

現段階では画像、動画、コメントの投稿しか有効な機能はありませんが、それだけでも実践的な活用方法が考えられます。

例えば、児童に登下校コースの植物の写真を撮らせてその情報を地図ベースでアップロードするだけで周辺の植物の位置情報をまとめることができます。

遠く離れた地の他の使用者が広葉樹林のデータをアップしてくれるかもしれません。それを見て自分たちの地域の自然環境の違いをはっきり感じ取ることができるでしょう。

このようにユーザーの拡大により、自然環境を学ぶには十分な情報を共有できるはずです。

また、使い方はいたってシンプルであり、誰でも手軽に情報の提供が可能となっている。下記に公開サーバに掲示している使用法を転載する。

画像投稿の仕方

1. マーカーを設置する場所を探します。(左上のサテライトのボタンをクリックすれば衛星写真で見ることができますが、首都圏以外は低解像度となっています。)
2. 設置する場所が見つかったら、そこをダブルクリックします。
3. 下の『ここにマーカーを設置する』というボタンを押します。
4. 別の画面が現れるので、そこにタイトル、名前、コメント、画像ファイルを入れます。
5. 最後に投稿ボタンを押すと完了です。
(動画を投稿する際は投稿フォームを下に下っていくと動画用フォームがあります。)

4. 環境教育ポータルサイトの構築

ウェブ上の情報は爆発的に増え続けており、特に環境問題に関するものでは常に新たな問題や、知見が生まれて来ている。教科教育とは異なりこと環境教育に関しては、最新の情報を常に監視して行く必要がある。その意味で、ウェブ上のニュースソースをうまく整理し掲載する仕組みが求められている。

この課題に関してはGoogleニュースのカスタマイズ機能（図3）とWikipediaのポータル機能（図4）を活用すれば解決できる。今後はこのようなポータルサイトが環境教育サイトにとって重要な位置を占めて行くと思われる。

Google ニュース 日本版 - 京都議定書

http://news.google.co.jp/nwshp?tab=wn&q=京都議定書&ie=UTF-8

Google

ウェブ イメージ ニュース マップ グループ more

京都議定書

ニュース検索 ウェブ全体から検索 表示設定

ログイン

京都議定書

の検索結果 約 113 件中 1 - 10 件目 (0.22 秒)

検索ヒット順 日付順に表示する

トップニュース

京都議定書

多様性

環境教育

自然保護

省エネルギー

環境汚染

ニュースアラート

ヘルプ・ご意見

京都議定書の目標に程遠いスペイン

JanJan - 2006年5月2日

スペインが、京都議定書に定められたCO2の排出量目標を達成できそうもない。同国には、2008～2012年までの間に、対1990年比で15%の排出量までが認められている。しかし ...

ヨーロッパ・デーに向けたメッセージ

European Union - 10時間前

今年のヨーロッパデーは、日・EU定期首脳協議が成功裏に終わった直後に開催することになりました。4月24日に東京において開催された首脳協議では ...

改正省エネ法施行

読売新聞 - 6時間前

改正省エネ法が、4月に施行されました。二酸化炭素（CO2）などの温室効果ガスの削減を促すため、規制対象を物流分野にも広げたのが特徴です ...

経済メカニズムは地球温暖化を防げるか

Tech On! (会員登録) - 2006年5月8日

第一の舞台は南太平洋に浮かぶ海拔2mの島国、ツバル。地球温暖化の影響と思われる海面上昇が続いている。カメラは、そのための洪水に見舞われる島民の生活を追う。第二の舞台は中国 ...

生ごみのメタンガスで発電 CO2削減へ環境省推進

西日本新聞 - 2006年5月4日

環境省は4日、家庭から出る生ごみを発酵させて発生するメタンガスを燃料とする「バイオガス発電施設」の導入を推進することを決めた。二酸化炭素（CO2） ...

アジア開銀、温暖化ガス削減へ基金創設へ

日本経済新聞 - 2006年5月2日

【ハイデラバード（インド南部）＝石沢将門】アジア開発銀行（ADB）は年内にも域内途上国での風力発電所建設など温暖化ガス削減事業を支援する基金を新設する ...

国際協力銀、インド最大手行と提携

朝日新聞 - 2006年5月4日

国際協力銀行は、二酸化炭素など地球温暖化ガスの削減事業の分野で、インドの民間銀行最大手のICICI銀行と業務提携することを明らかにした。5日 ...

原子力依存11%から20%に エネ研の長期エネルギー需給展望

産経新聞 - 2006年4月25日

日本エネルギー経済研究所は25日、平成42年までのわが国の長期エネルギー需給展望をまとめた。原油価格が歴史的な高値となる中で、1次エネルギーに占める石油依存度は16年の ...

http://news.google.co.jp/nwshp?hl=ja&ned= を開く

図3. Googleニュースのカスタマイズ機能による環境関係の情報の整理・集約



図4. Wikipediaの環境問題ポータル

参考サイト

Jim Giles:Internet encyclopaedias go head to head
 Nature 438, 900-901 (15 December 2005) | doi:10.1038/438900a
<http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7070/full/438900a.html>

Wikipedia環境問題ポータル

<http://ja.wikipedia.org/wiki/Portal:環境>

Googleニュース（西村カスタマイズ版）

http://news.google.co.jp/news?ned=:ePkh8BM9ExLU4n-ya83L5r0v1m54um7Ws9k7hPi0eJ6vWPd0yaxny2c8a1gO5k_a8HRR87OpM180bQLxX7Svet6y7cn-uS_WbhcS0RJ6PqfxcdOKx829j5tXP25a97h5D5Kujb0ezZ8sxZSVqMSUVQAA_-89mw