

## 中国南水北調輸水路流域の水保全にむけた

## 環境教育コンテンツの開発

史 中超 李 莉

中国の水資源総量は世界の第6位を占めているが、一人当たりの水資源量はわずか世界平均の4分の1である。また、流量が豊富であり、水資源の大半は国土の南（長江流域）に集中する。現在水資源の欠乏は経済発展の制約要因となり、生態環境の悪化をもたらした。中国政府はその問題を解決するため、巨大な南水北調プロジェクト（南方地方の水を北方地方に持って行くプロジェクト）を実施している。このプロジェクトは流域の環境・生態・経済・住民生活などに様々な影響を及ぼしている。本研究は、中国南水北調中央線流域の水保全に向けた環境教育コンテンツを開発し、水保全の重要性を学生をはじめ、地域住民、政府関係者、工場管理者などに訴えながら、地域住民らの環境意識の向上を目指している。

キーワード：水保全、環境教育、e-Learning、コンテンツ

## 1 はじめに

近年、中国は各種資源の不足が経済発展を制約する要因となっている。特に水資源は13億の胃袋を満たす農業生産を確保し、急速な工業の発展と都市生活の変化を支えるために不可欠の資源である。現在の中国は、北部では水資源の絶対量が不足し深刻な状況が続き、南部では水質汚染によって利用可能な水資源が制限され、更に中西部では水資源は存在するものの、水源開発・導水事業が遅延する等、水不足は中国各地で深刻な問題となっている。環境に与える負荷は増大し、水環境においては、北部乾燥地域での水不足、南部の河川での水質汚染が進み、生態系への影響も大きくなり、人体への健康被害も懸念されている。この問題を解決するため、中国政府は南水北調プロジェクトを立ち上げた。

本研究は、研究対象地域である南水北調プロジェクト中央線の水供給地域（丹江口ダム）周辺の水環境問題を解決するために、学生をはじめ、地域住民、政府関係者、工場経営者などに対して、水保全の重要性を示しながら、水環境保全意識の向上のために水環境教育コンテンツホームページを開発し、環境意識の向上とともに、経済的な水環境保全技術を普及させることを

目的として行ったものである。

## 2 研究対象地域概要

中国の水資源は流量が豊富であり、水資源の大半は国土の南部（長江流域）に集中している。中国北方の大都市である北京や天津は人口が密集しているために、一人当たりの水資源量が極端に少ない。地理的に河北省からの水供給を仰がざるを得ないため、北京・天津を中心とする地域が最も深刻であるといわれている。水資源の欠乏は経済発展の制約要因となり、生態環境の悪化をもたらす、引水は解決しなければならない課題となっている。中国政府はその問題を解決するため、「南水北調」という巨大なプロジェクトを実施している。南水北調の全体構想としては、長江の上流、中流、下流からそれぞれ取水し、西北地区と華北地区の各地に引水する南水北調西線、南水北調中央線、南水北調東線の三つの引水線路である（図1）。

本研究は、南水北調プロジェクトの中でも最も長い中央線（全長1246km）を対象として水保全に関する環境教育コンテンツを開発することにした。南水北調中央線は、長江中流の支流である漢江の丹江口ダムより取水し、唐白河平原北部、黄淮海平原の西部を経て、鄭州市西部の孤柏嘴で黄河を横断・北上し、最終的には北京市と天津市まで伸び、全長は1246km（黄河南：462km、黄河北：774km）にもなる。2010年に輸水路の開通が予定されており、今日では輸水路開通に伴う正負の影響について多くの議論がなされている。南水北調（中線）プロジェクトの利点としては、他の水供給

SHI Zhongchao

東京都市大学 環境情報学部 環境情報学科 准教授

Li Li

武蔵工業大学 大学院環境情報学研究科 博士前期課程 2008年度修了生

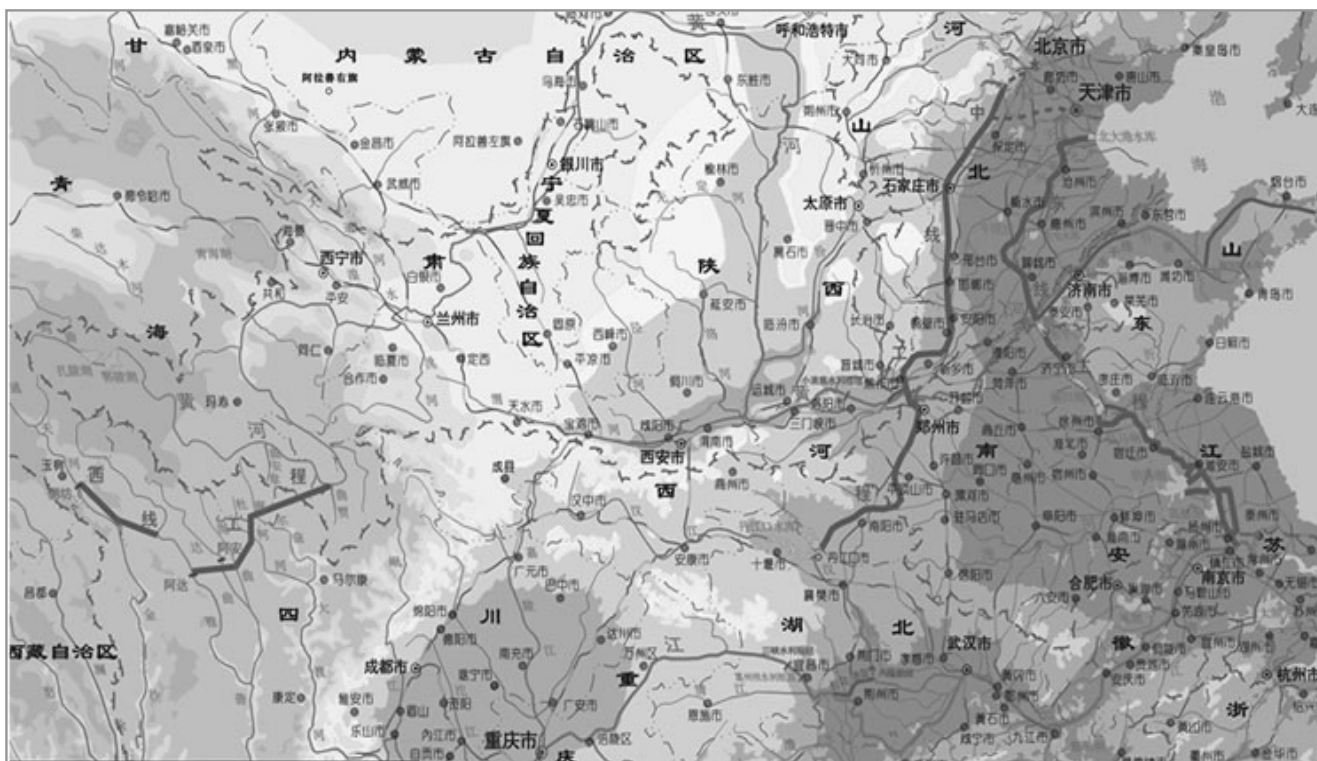


図1 南水北調の三つ引水路線（太線）



図2 水供給地域の丹江口ダムとその周辺

域に比べ、水質が比較的良好で供給範囲が広い点や地形の南高北低を利用して、自然流下させることができるため、運転コストが節約できる点などが挙げられる。一方、長い輸水路を建設する必要があり、多大な労力が必要である点や、水供給地域（丹江口）（図2）における社会・経済・環境的影響に対する懸念が指摘されている。

### 3 南水北調プロジェクト中央線流域における問題調査

南水北調プロジェクトが発表されて以来、多くの論争が国内を席卷した。南水北調プロジェクト中央線の利点としては、他の水供給域に比べ、水質が比較的良好で供給範囲が広い点が特徴として挙げられる。さらに、地形の南高北低を利用して、自然流下させることができるため、運転コストが節約できる点が挙げられる。その一方で、巨額の工事費がかかり、多くの住民の移

動問題が発生し、供水量の少なかった場合の経済効果、供水量の多かった場合、渇水期の長江の水不足、またそれに伴う長江河川での船の航行への影響、長江河口での塩分濃度の増加、さらに生態系への影響が懸念されている。

本研究の実施にあたって、筆者らは丹江口地域2回、輸水路線流域（河南黄河流域）1回、北京とその周辺地域2回にわたって現地調査を行った。

### 3.1 水供給地域——丹江口ダム

中国の水資源の地域分布は非常に偏っていて、全体的な傾向としては、東南の沿海地域から西北の内陸に向かうほど低減し、南方は水が多く北方は水が少ない。中国南部住民は水資源が豊富であることから中国北部が深刻な水不足に悩まされている現状への認識が薄く、水供給地域からきれいな水が水利用地域まで供給されるという認識がほとんどないということもある。丹江口ダムは上流地域の十堰市が重工業や製薬産業中心の工業都市で、2002年以降、「水污染防治計画」を実行してきたが、市の中心部を流れる馬家河には、いたるところから生活排水や工業廃水が垂れ流され、輸血製剤など、危険な医療廃棄物までもが不法投棄され、水汚染が深刻である。2007年11月、馬家河の下流で魚が大量死しているという情報が入った。十堰市からの污水だと政府に訴え、政府は村に井戸を掘り、各家庭に水道を引いた。しかし、長年、川の水を飲み続けてきた村人の中には重い肝臓病を患う人が増えている。5年に一度の共産党大会が開かれた北京で胡錦濤主席は「エコ文明」という新しい概念を掲げ、「工業化と現代化を進める上で環境保護と資源節約に重点を置く」と宣言した。しかし、南水北調プロジェクトの重要性は十分認識されておらず、“被害者”という認識が水供給地域住民の中で広がる傾向にある。工事をするために一部の沿岸住民が移動することになったが、ここ数年長江中流域は毎年大洪水に見舞われており、その水害は甚だしいものがある。南水北調プロジェクトを実行すると、南部の洪水防止が解消でき、平均年間経済効果が309.17億元であるといわれている。そのうち生活供水の経済効果は年平均277.76億元で、灌漑及びその他の用水補充の経済効果は年平均26.55億元である。また、洪水防止の経済効果は4.86億元である。以上3つ問題から水供給地域の行政・住民に対して水保全意識の啓発・向上が主な課題である。

### 3.2 輸水路線流域——黄河，淮河，海河

輸水路線流域の丹江口から北京までの21都市で水汚染の実態調査の結果から、主に以下の四つの問題があることが分かった。

- ① 輸水沿線は農村地帯が多く、農薬や肥料を大量に使用するために、きれいな水を北京などに流していけるかが懸念されている。
- ② 河川・堤防へのゴミ投棄が後を絶たない（図3）。
- ③ 地域行政や企業経営者などが経済発展を優先する姿勢が崩れず、排水・污水处理が十分行われていない。
- ④ 化学工場の爆発などによる水汚染のリスクについての認識が薄い。



図3 水保全の認識欠如による不法投棄

水質が極めて悪化する中で、沿岸の多くの都市の飲料水に影響し、住民のがんが都市と農村で広がっている。牛や羊の死体や家具を含めた個体廃棄物の汚染はひどく、貯水が始まった三峡ダムでは最高4メートルの厚さとなり、発電に大きな影響を与えている。湿地面積は日増しに縮小し、水の自然自己浄化機能が失われつつある。または中央線中部の渭河は文字通り黒河に変わってしまった。100メートル離れていても悪臭が鼻を突く。黒い水がどンドン流れ込み、繰り返す白い泡を漂わせる。河の水はほぼ全域で使用できなくなっており、1本の黒くて臭い廃河になっている。汚染の主要原因である1,000社以上の製紙工場の多数が閉鎖に追い込まれたが、残りの200~300社の工場が河川へ不法投棄する事件が後を絶たず「川岸に、下りていくと、強烈な悪臭と刺激で目を開けていられない状態」だという。このほかにも、中国の南水北調沿線に深刻な環境汚染の状況が数多く報道されており、南水北調輸水路線地域の行政・企業・住民に対して、水汚染認識の向上および水保全意識の啓発が大変重要であることが分かった（表1）。

表1 新聞報道に見る主な中国の南水北調沿線の環境問題（2006年1月～12月）

新聞名：期日	内容のポイント（抜粋・要約）
日経：1.17	北京の地下水に基準を超える発がん性物質を検出
日経：1.17	工場廃水による河川汚染が各地で発生、工業需要の増加で水不足深刻
毎日：2.24	農村地帯の土壌・水の環境汚染が深刻、農民と警官隊が衝突
読売：3.6	淮河流域の農村に異常高率でがん患者発生、死因の7割ががん
産経：6.6	中国が環境白書を発表、環境汚染による損失は多大、農業汚染にも言及
日経：6.13	中国の水不足が深刻さ増す、南水北調（長江の水を北部へ導水）も長江汚染で暗雲
日経：7.24	中国の深刻な環境問題は経済活動に影響、中国事業のリスク見極める必要
産経：8.18	中国猛暑、50年ぶり干魘で飲料水不足1000万人、農地被害等で約400億円損失
産経：9.10	中国の河川の6割が重金属や農薬で汚染、疾病増加、食の安全に警鐘
日経：9.25	経済を優先し環境保護後手に、水不足や汚染深刻、電力供給にも影響
日経：10.2	急成長でほころび目立つ、水の汚染度や二酸化硫黄の排出量も増加
日経：11.10	OECDが中国の環境審査報告、沿線主要な都市6割強が大気汚染、水不足と水質汚濁も深刻
日経：11.27	政府が環境対策の重要性訴えるも意識浸透せず規制逃れも横行、日本の環境技術に期待

### 3.3 水利用地域——北京・天津

水利用地域では、主に以下の4つの問題を抱えている。

- ① 水利用地域の住民が水不足の認識が薄いことである。現在、北京の用水では農業用が87%、工業用が12%と、農業が依然として大きな比重を占めている。「水源を浪費し、汚水を排出し、さらに良質の水源を汚染する」農業や工業生産の例は、北京周辺の随所で見られる。例えば、ピュアウォーターを生産する業界では、企業の大多数が先端的な技術や設備を持たない小企業であり、生産率は低く、1トン生産するのに3～4トンの原水を消費している。高級サウナや美容室、街角の洗車、草地の維持などに用いる水はいずれも水道水である。浪費は甚だしく、しかも廃水回収処理設備は整っておらず、1回使用すれば再生はできない。
- ② 地下水を取りすぎることによって地盤沈下・地震などの被害が懸念されている。地下水を過量使用した結果地盤沈下問題が起きている。地下水は入手が容易で安価な水資源であるため、自然の涵養能力を超えた量が取水され、その結果、枯渇や水質悪化に陥る場合が多い。中国で地盤沈下が2mを超している都市として、上海、蘇州、無錫、天津、太原、西安が挙げられている。地盤沈下により想定される被害としては、a. 建物などの構造物の破損、b. ライフライン（地中のガス管など）の破損、c. 津波・高潮に対する脆弱性などが考えられている。地下水の過剰採取により水位低下、地

盤沈下、塩水浸入などの問題も懸念される。地下水の水質汚染は、数百万人の健康に影響を及ぼしている。中国の一部河川では、ヒ素やフッ素で汚染されているが、飲料水だけではなく、米をとぐ際にフッ素濃度の高い水を使うなど、調査地域におけるフッ素の主な摂取源となっている可能性があることが明らかになった。天津も地下水におけるフッ素濃度が高い都市であるが、地元住民の歯のフッ素症比率が全国調査の結果よりもはるかに高いことが報告されており、全国の都市部の平均が5.21%であるのに対し、天津都市部では41%に達している。自然由来の汚染に加え、地下水には、不適切な衛生システム、管理が不十分な埋立地からの滲出水、汚染された表流水などによる汚染のリスクに曝されている。地下水の汚染が地域住民の健康に関係しているのは間違いないが、モニタリング体制の不備や地下水質に関する認識不足から、汚染状況に関する調査が適切に実施されていない現状である。南水北調プロジェクトは地下水の過剰な汲み上げによる地盤沈下問題を改善することができる。

- ③ 水利用地域の住民は節水意識が極めて薄い。水利用地域では水道料金が安いので住民の節水意識が極めて薄く、このことから水不足が深刻な問題となっている。
- ④ 南水北調の水供給地域住民へのマイナス影響への認識が十分でないこと。例えば丹江口市の蔡湾村は南水北調プロジェクト中央線で最初の移民村で

ある。400 余世帯、1800 人余りの村は、丹江口ダムから 500 メートルと離れていない位置にあり、堰堤が築かれた後、村では全住民の 48%に当たる村民、800 人余りを移住させた。移民直後は経済も停滞し、現在低収入層はダム区に集中している。

以上 4 つの問題点から見ると、利用地域の住民に対して、節水意識の啓発・向上が大きな課題となる。南水北調プロジェクト中央線による河川が 2010 年に開通することが予定されているものの、水供給地域と輸水路流域において正負の社会・経済・環境的影響が想定される。しかしながら、水利用地域住民が持つ水保全に関する認識は未だ不十分であり、輸水路流域の地域住民のコミュニケーションも十分に取れていないのが現状である。つまり、南水北調プロジェクト中央線、輸水路流域の住民が水保全にむけた主体者意識をもち、地域住民自ら水保全にむけて共同的な作業をするにあたり、住民に対する水保全にむけた意識啓発と相互理解は不可欠である。

#### 4 水保全に関する環境教育コンテンツの開発

上述の様々な問題点を踏まえ、本研究では、学生・市民・企業のそれぞれを対象に水保全に関する環境教育 Web 型コンテンツを構築した。このホームページは概要、南水北調、対象別水教育の内容、災害シミュレーション、水保全クイズ等の 5 つの項目から構築されている。また、日本でも利用できるようにするため、中国語と日本語の 2ヶ国語のコンテンツを構築した。

##### 1) 学生を対象とした水保全環境教育コンテンツ開発

環境問題への対処、環境保全の努力、これらは今後、すべての人が避けることのできない課題であり、生涯にわたって学習すべきことである。環境教育によって人々の環境意識を向上させ、実際の行動能力を増加するための流れとは、まず環境教育から環境行動へ、つまり「知る」から「する」へ、それから「学び」から「意識変革」へ、最後に「意識変革」から「行動」へとなることである。教育を進めるに当たっては、幼児から高齢者までのあらゆる年齢層に対して、それぞれの階段に応じ、体系的に行われなければならない。特に、次の世代を担う幼児・児童については、人間と環境のかかわりについての関心と理解を深めるための自然体験や生活体験などの積み重ねが重要である。幼児・児童においては、自然との触れ合いの機会を多くもたせ、子供のみずみずしい感受性を刺激し、様々な発見の中から好奇心を育て、創造力育成の基礎をつくる必要があるであろう。そして発達に伴い、子供の関心と生活体験を軸にして、問題解決のための課題や方

法を見いだす能力を育て、環境の改善や保全、創造に主体的に働き掛ける態度や参加のための実践的な行動力を育てていくことが必要である。

学校においても、児童生徒の発達に対応した教材の選択、指導方法の工夫などを進めることが大切である。実際には学校において児童生徒の実態に応じた幅広い指導について配慮しなくてはならない。例えば、小学校においても高学年になるに従って問題解決能力、実際の行動に結びつけるという態度の育成が求められる。一方、高等学校においても体験活動を重視し、感受性を育てる教育を忘れてはならないし、生徒の実態にとってはむしろ感受性の育成を重点とすべき場合も考えられる。

##### 2) 市民を対象とした水保全環境教育コンテンツ開発

現在の環境問題は、企業の生産活動に伴う産業型公害から、大量の資源やエネルギーを消費する生活スタイル・事業活動による環境の悪化へと変わってきている。このため、市民一人ひとりの協力が無くては環境問題を解決することは出来ない。環境問題に対する市民の意識を高めるため、広報活動・講演会・イベントの開催なども必要になる。また、受け身で話を聞くだけでなく、主体的に行動し五感をとおして理解してもらうことも重要であろう。持続可能な環境づくりを進めるためには、大量生産・消費型の社会システムとともに、市民意識の向上や生活様式の見直しが不可欠である。21 世紀に入ってから、そうした視点を具体的な実践につなげる努力が行われている。また、環境保全に関わる市民活動を支援するとともに、指導者の育成や各団体との連携を進め、広範な環境保全活動を展開することが重要である。

中国環境文化促進会が調査した「中国国民環境保護指数 (2008)」が北京で発表された。今回の調査で、環境汚染問題は依然として国民が最も関心をもつ話題のひとつであることが明らかになった。「中国国民が最も関心を持つ社会問題」のアンケートの中で、2008 年の環境汚染問題は「物価問題」と「食の安全」に次ぐ第 3 位に挙げられ、環境汚染が国民の関心事のひとつとなっていることがわかった。調査の結果、国民の環境保護に対する意識は 44.5 点、環境保護に対する行動は 37 点、環境保護に対する満足度は 45.1 点だった。この 3 項目の得点は前年よりもある程度上昇し、なかでも環境保護に対する意識は 2.4 ポイント増え、上昇幅が最も大きかった。北京オリンピックのために、北京市民の環境保護に対する満足度が急速に高まっていた。総体的にみると、中国国民の環境保護への意識や参加度は今でもそれほど高くはなく、環境保護への満足度も理想的とはいえず、環境保護が実際に

すべての国民の自覚によって行われるようになるのが理想である。

### 3) 企業を対象とした水保全環境教育コンテンツ開発

#### ① 企業内部の環境教育

まず、企業の責任 (CSR) は、企業が利益を追求するのみならず、組織活動が社会へ与える影響に責任を持ち、あらゆるステークホルダーからの要求に対して、適切な意思決定したことを指すものである。

2008年8月に開催された北京オリンピックにおいて、北京市での大気汚染問題は一時的に改善したものの、中国全土では大気汚染以外にも水質・土壌汚染、さらには温暖化など多くの問題が依然として残っている。深刻な環境汚染として59%が「水質汚染」から発生している。例えば、湖北省を流れている長江上流では、数年にわたって、排水溝から墨のような化学汚染物質が排出されている。河南省にある養殖池では、製粉工場から流れる汚水によって、2006年の後半の半年間だけで何千匹もの鯉が死んでしまった。また、農村部に住む3億人の飲み水に安全性の問題がある。これもまた工場から未処理汚染水のまを河に排出したのが原因であり、貧しい村人たちは汚染された水を飲み、汚染された田畑から取れる作物を食べ続けたためがん患者が急増したのである。さらに、2005年に起きた吉林石化分公司の石油化学工場爆発が流域へ与えた多大な影響は、水質汚染だったため、生活排水よりも工場排水を問題視している。そのため、中国政府は汚染物質の排出削減を国家の最重要目標の一つとして位置づけて法整備や政策を実施しているほか、再生可能エネルギー分野でも国家戦略を策定して普及推進に努めるなど積極的な対策を行っている。

現在の中国で、環境のことよりも経済発展を重要視してしまっている企業や実業家に環境保全についての知識を教えることはいわば急務である。経済が急成長している中、お金の目のくらむ人が多い風潮であるが、環境が破壊され水も汚染されてしまえば、企業の発展の妨げにもなる。なぜなら、工場では多量の水を使っているが、汚染された水で何度も洗浄されてしまった製品の質は当然低下するからである。中国政府は確実に水質汚染などの環境破壊が起こっていることを認めているが、実際のところ、環境よりも経済発展を優先しているとも考えられる。したがって、中国の多くの人々に環境保全と経済発展のバランスをとることを知ってもらう必要がある。そのためには、日本や世界の企業、または団体がまだ中国には広まっていない水質改善や環境保全の方法を中国の多くの企業や実業家に教えることが何よりも大切である。また、企業や団体が直接現地に行かなくても、インターネット

トなどを利用すれば様々な最先端の知識を教えることもできる。

例えば、日本における高度経済成長の影の面となった四大公害病は水俣病、第二水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどは、対策を打ち出すのに、かなりの時間がかかってしまったが、汚染排出した工場側は責任を持って、水質汚染を抑制することや、環境税を支払うなどの対策をきちんとできたことは明らかである。このような事例を参照して、経済発展と共に、水質汚染が深刻化している中国にとって、日本企業の水質汚染対策を取り入れるべきではないかと考えられる。しかし、実際には政府が期待するほどの成果は出ておらず、その理由としては中国企業の環境への意識がいまだに低いということが挙げられる。環境保全に対する取組みの重要性を認識していない企業が多数を占めており、「環境に対する取組みを行うよりも罰金を払うほうが安上がりである」と考えている企業経営者も多いと言われている。そのような現状ではあるが、明るい兆しも出てきている。中国の環境問題の解決には政府による取組みだけでは不十分であり、企業の姿勢が抜本的に変わることが求められている中で、近年では中国の環境NGOも精力的に活動を行う姿が目立つようになり、企業・政府以外のルートからも環境への取組みが進むことが予想されている。工業からの汚水排出を抑制するための環境政策に以下の4項目を提案する。

- (1) 工業用水の水質汚染に対する前処理設備増強のための設備投資
- (2) 工場排水のリサイクル率強化のための技術・設備投資
- (3) 工場排水の水質規制強化によるモニタリング頻度の増加または設備導入
- (4) 汚染源調査のための情報提供など

#### ② 環境NGOからの協力

NGOは「Non-Governmental Organization」の略称で「非政府組織」と訳される。国連や国際会議などの場において、政府の代表とは区別された民間団体であることを示すための総称である。「NGO」という言葉が中国で市民権を得たのは90年代後半である。最初は「非政府」という言葉から「反政府」「無政府」を連想され敬遠されたが、現在は単純に「非政府組織」という意味ではなく、「非政府、非営利、自発性、自主性といった要素を備えた民間組織」の総称で、政府部門、営利部門(企業)とともに社会を構成する3本柱とされている。かつての計画経済時代では、主な社会資源が国の統一支配下に置かれ、すべての社会サービスは「公益」という名の下で政府およびその附属機関

（「事業単位」といわれる）によって提供される状態が続いた。しかし、80年代以降の市場経済へのシフトとともに多様な経済主体が形成され、「私益」や「地域・団体の利益」が出現し、公益資源への政府独占体制は崩れた。そこから下記に述べる様々なNGOの形態が生まれた。そのうち、環境NGOの数は全体の10%に過ぎないが、行政、企業、市民ボランティア、海外団体などと様々な形で連携しながら、国民の環境意識向

上と環境問題の改善に着実に貢献していることで、注目されている。

中国では近年、環境NGOの特性である大衆を基盤にした活動、ニーズを把握したうえでの柔軟な対応、人的、物的資源を最大限に生かす効率性などを評価して、行政が主催事業にNGOを積極的に取り入れる事例が多い。事業の委託、公益活動の依頼などの形で連携するほか、草の根NGOが主催する住民プロジェクトを、都



図4 水保全に関する環境教育ホームページ（トップページ）



図5 対象別教育内容

市行政の末端組織である「街道」などがバックアップする。また、最近では、政府が環境NGO 社会向けのイメージアップに利用しているとみられる事例が出てきている。環境NGO のリーダーらが、北京オリンピック招致委員会の顧問や環境行政の顧問に名を連ねているのが好例である。環境NGO の果たした役割を評価する一方で、国際社会に向けた独自の発信や、NGO 同士の連携強化には警戒を顕にする政府の反応は、環境NGO の活動を萎縮させる恐れがある。高度成長を続ける中国において、環境問題はすでに政府だけの手に負えるものではなく、環境NGO にはこれまで以上の活躍が期待される。NGO は、政府、営利部門と並ぶ重要な部門に成長する可能性を秘めており、政府としては前述の課題を早期に解決していくことが望まれる。ちなみに、NGO の活躍は「小さな政府、大きな社会」の実現につながるもので、行政改革によって地位を離れた政府関係者や専門家などが活躍する舞台にもなり得

ると考えられる。そういう意味でもこれからの中国の環境NGO をめぐる状況は目を離せず、環境問題の解決には欠かせない存在になりつつある。

図4は構築したホームページのトップページを示し、図5は対象別教育の内容のページを示している。

また、本研究では、水汚染に関して、化学工場の爆発事件を想定した災害シミュレーションモデルを取り込んでいる。それは企業や行政、一般の市民に対して、万が一このような災害が発生した場合、河川の水汚染がどのように広がっていくかを時間軸でダイナミックな情報を提供するものである。それを把握することによって、災害時にどう避難するか、どのようにしたらその被害を最小限に抑えることができるのかなどの検討に役に立てる。

図6はその一例を示す。ある化学工場が事故で爆発したと仮定し、Google Earth に flash 映像を加えることで、汚染物が流れるダイナミックシミュレーション

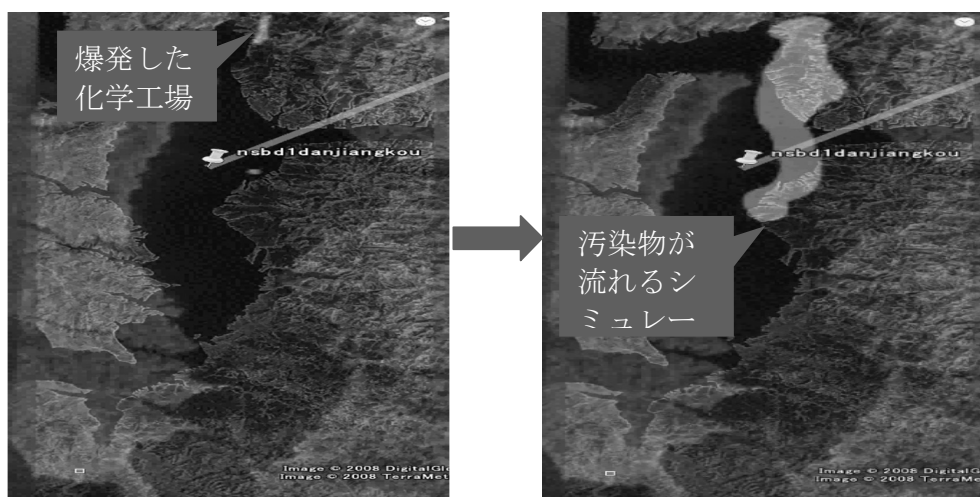


図6 災害シミュレーションの例

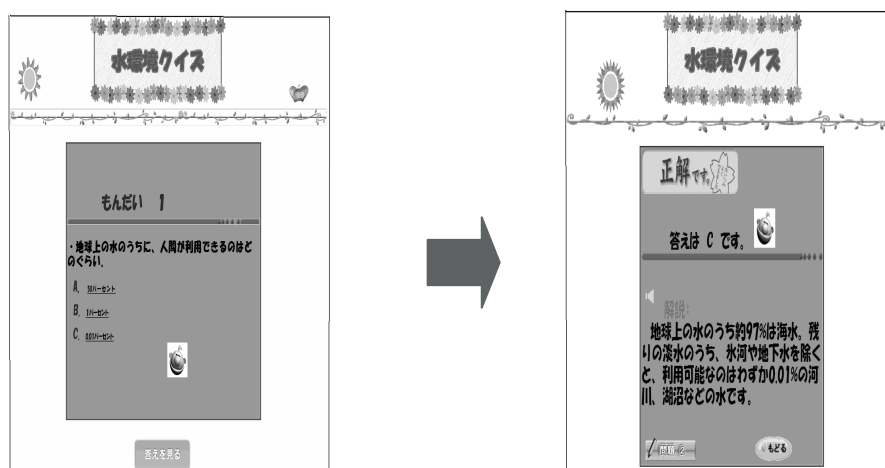


図7 水資源に関するクイズの一例



ができるツールである。

さらに、普段、何気なく使っている水に対して、水資源そのものをはじめ、水汚染、水不足、水保全に対して理解を深めてもらうため、水に関するクイズ集を作成した(図7)。水環境クイズを利用した学生らから、遊びながら水に関する知識を身に付けることができ、大変よかったと評価の声が多く寄せられている。

## 5 まとめ

南水北調の開通は、中国北部の水不足を解消する点において、大きな役割がある。しかし、水供給地域、輸水路流域、水利用地域の住民が持つ水保全に関する認識はまだ不十分であり、水利用地域の住民と水供給地域・輸水路流域の住民とのコミュニケーションも十分に取れていないのが現状である。特に、輸水沿線は農村地帯が多く、農薬・肥料を大量に使用されていることから、南水北調開通後、きれいな水が北京・天津などの水利用地域に流れていけるかどうか懸念されている。

本研究では、水保全にむけた意識啓発や水利用地域と水供給地域・輸水路流域の住民の相互理解などのため、水保全環境教育コンテンツを構築した。学生と一般住民と企業それぞれの対象に向けたコンテンツ作成をはじめ、視覚的災害シミュレーション予測モデルの構築、クイズ集の作成などを行い、より効果的な教育コンテンツ教材の開発に取り組んだ。今後、コンテンツをさらに充実させ、南水北調流域の行政や学校、NGO団体などに実際に使ってもらいたいことを目指したい。

## 参考文献

- [1] 中国国家統計局, 「中国統計年鑑 2004」
- [2] 呉季松, 『中国可以不缺水』, 北京出版社, 2005
- [3] 中国環境問題研究会編, 「中国環境ハンドブック」, 2007~2008 年号
- [4] 武田 育郎, 「水と水質環境の基礎知識」, オーム社, 2001
- [5] 菅原 正孝, 「持続可能な水環境政策」, 技報堂出版, 1997
- [6] 佐島 群巳, 「環境問題と環境教育」, 株式会社国土者, 1993
- [7] 北野 日出男, 「環境教育概論」, 培風館, 1996
- [8] 阿部 治, 「こどもと環境教育」, 東海大学出版, 1993
- [9] 佐伯 平二, 「みんなのためす環境クイズ」, 合同出版, 1999