

32. 日中環境技術協力における京都大学の挑戦—深圳プロジェクト

KYOTO UNIVERSITY'S CHALLENGE TOWARDS JAPAN-CHINA COOPERATIVE ACHIEVEMENT IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING — THE SHENZHEN PROJECT

武田 信生^{*†}・津野 洋^{*}・藤井 滋穂[†]
Nobuo TAKEDA, Hiroshi TSUNO, Shigeo FUJII

ABSTRACT: Kyoto University has been carrying out the cooperative works with China in the field of environmental engineering through “JSPS-MOE Core University Program on Urban Environment” and “MEXT Program for Modern Needs of Higher Education.” In addition to these activities, Graduate School of Engineering, Kyoto University has planned and is preparing the establishment of the Research Center for Japan-China Environmental Engineering on Tsinghua University's Shenzhen Campus, China. The Center will be opened on October 1st, 2005 to come up to the expectation of both administrative and industrial sectors in Japan and China.

KEYWORDS: cooperative works, China, environmental engineering, research center

1. はじめに

驚異的な経済発展を続ける中国においては、それに伴う顕在的・潜在的環境問題が生じており、かつその広大さと多様な自然環境から古典的な環境問題と同時に新しいタイプの環境問題が生起しつつある。その意味で、環境問題のフロンティアは中国にあるといえる。また、2008年の北京オリンピック、2010年の上海万博を控えている中国においては、環境問題が解決されなければならない緊急の課題となっている。

わが国は1960年代から今日にかけて、強力な行政施策や技術開発を通じて地域環境問題を克服してきた。しかし、今や環境問題は地球規模の問題に拡大し、一国における取り組みでは十分な成果を挙げ得ないことが明らかとなってきた。13億の人口を擁する中国の環境問題の解決なくしては、東アジア、ひいては地球全体の環境問題の解決は図れないといっても過言ではない。

わが国が公害問題に苦しみ、これを克服するために開発してきた環境技術やそのための知見や経験を中国において活かすことは日中両国の地域的ならびに広域的環境問題の改善に大きな貢献となり、両国民の利益に繋がることとなるはずである。また、わが国の技術が、国内のみの技術に終わることなく、世界をリードする技術に成長する機会ともなる。新たな環境問題や新たな評価基準や条件に対応する技術を開発研究することは、中国はもちろんのこと、世界の、またわが国の環境保全分野の学術や技術の発展に大いに寄与するものであると考えられる。

以上のことから、今後、日中間で環境技術に関して協働行動をとることは、地域環境問題はもとより地球規模環

* 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 Dept. of Urban & Environmental Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Yoshida Hon-machi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501

† 京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター Research Center for Environmental Quality Management, Kyoto University, 1-2 Yumihama, Otsu 520-0811

境問題を解決するために、どうしても必要なことであるといえよう。また、環境保全に係わる若き技術者を、日中両国間で同じ基盤に立って育てることは、この目的の達成のためには最も効果的でかつ不可欠であると考えられるのである。

このようなことから、京都大学大学院工学研究科では、中国で、環境問題に関して直接活動する研究室を 2005 年 10 月 1 日から 3 年間設け、中国清華大学と研究、教育および実務を協働し、学術交流・環境技術の開発と普及および人材育成について発展させる拠点を構築することとした。そしてこの 3 年間の成果をもとにこのような活動が国の支援によって行えるように求めていくことにした。

2. 中国の経済発展と環境問題

人口およそ 13 億といわれ、日本の国土面積の約 25 倍を擁する中国は、巨大な国ではありながら、長年にわたり閉鎖的な社会を維持し、経済が停滞していたために、その経済的プレゼンスは世界の中で注目されるほどのものではなかった。しかしながら、鄧小平氏の改革・開放政策以来、海外からの投資が起爆剤となり、年率 7~8% の成長を続け、その驚異的な発展は世界中が注目せざるを得ないところとなってきた。

2008 年の北京オリンピック、2010 年の上海万博を目指して膨張を続ける中国経済は、遂にセメント消費量を世界の 40% に、鉄鋼消費量を 25% にまで引き上げたともいわれている。これを過熱と見るのか、安定成長への一過程であるとするかは別にして、中国が世界の工場にとどまらず、巨大な市場としてその姿を現わしてきたということとは間違いのないところである。

隣国の経済発展は歓迎すべきものではあるが、一方で資源・エネルギーの問題や、とりわけ環境の問題を考えたときに手放しで喜んでおられない事態でもある。巨大な姿を現した中国は資源・エネルギーのシンクであるとともに、大きな顕在的・潜在的環境汚染源であるともいえる。

中国国内では水不足・水質の悪化、大気汚染が深刻であると考えられるが、その他にも、電力不足、行き詰る廃棄物処理、都市交通など、急激な経済発展に伴う諸問題が顕在化している。また、河川底質や土壌などの汚染問題は、将来の食糧供給に影響を及ぼす潜在的な問題として横たわっている。水源を確保するための三峡ダム建設はあまりにも有名ではあるが、流域の下水処理や廃棄物処理が不完全なためにダムに貯留される水が利用に耐える水質を確保できるかどうかということが問題となっている。また、流域における森林の減退が流砂などダムに対する脅威に繋がると認識されているものの、実態や対策などに手がつかない状況である。中国政府は三峡ダムに係わる流域における環境保全施設の整備を急いでいるといわれている。

中国の環境問題がわが国に及ぼす影響の代表的なものは酸性雨であり、黄砂である。しかしながら、長江が吐き出す水が東シナ海の生態系に与える影響も日本の漁業資源にとっては重大な関心事なのである。中国の農村部における農薬の過度な使用は輸入食糧への依存度が高い日本人の食生活に対しても大きな影響を及ぼす可能性がある。

昨年、中国需要のために鉄鋼、コークス、原油などの価格が急上昇した。この事実に見られるように、中国はすでに資源・エネルギーの大消費地になっており、わが国の産業にとって常に注意をはらっていなければならないところとなっているのである。要するに中国の資源・エネルギー・環境問題はわが国にとって無関心でおれないことなのである。

中国は国土が広く、また都市と農村の格差、東西の格差、沿海部と山間部の格差などがあるために一律に環境問題を論じることは困難である。総体的に見るために、一次エネルギー供給と電力消費量を見る。2001 年の統計で見ると、一次エネルギー供給が世界で一番多いのはアメリカ合衆国で 2.28×10^9 toe (ton oil equivalent)、第二位は中国で 1.14×10^9 toe、ちなみにわが国は第五位で 0.52×10^9 toe である。一人当たり年間の一次エネルギー供給は、アメリカ合衆国、カナダが約 8 toe、ヨーロッパ諸国および日本は 4 toe 程度であるのに比較して中国は約 0.9 toe 程度である。ちなみに、1980 年には中国は 0.47 toe 程度であった。13 億人の国がヨーロッパ並み、あるいは北ア

アメリカ並みのエネルギー消費を行えることはないだろうとの予想から、中国の経済発展の限界性を指摘する向きがあると同時に、少しでもこのレベルに近づこうとすれば先進諸国のエネルギー確保に支障をきたすであろうとの危惧がある。電力消費量について見ると、わが国が0.96 kW/人であるのに対して中国は0.11kW/人となっている。経済発展に伴って電力化率が高くなることはよく知られており、中国の電力化率の上昇が一層、エネルギー消費の脅威をあたえることになるであろう。

3. 環境技術に関する日中協力の実績

3.1 JSPS-MOE Core University Program for Urban Environment

1998年5月、京都大学・長尾総長と清華大学・王学長（いずれも当時）の間で学術交流に関する覚書(General Memorandum for Academic Cooperation and Exchange)に署名が交わされたところから、京都大学と清華大学両大学間の公式交流がはじまった。その際に行われた交流分野に関する協議の中で「環境工学」が、協働するに適した分野の一つであることが合意された。その後の両大学の努力によって日本学術振興会がこのプロジェクトを拠点大学交流プログラムとしてとりあげることとなったのである。

すなわち、「都市環境」に関する日中間の学術の交流と発展をはかるため、JSPS (Japan Society for the Promotion of Science; 日本学術振興会) と MOE (Ministry of Education; 教育部) は協定を交わし、2001年に拠点大学方式による「都市環境」学術交流事業を開始した。この事業は10年間継続される予定で発足したものである。拠点大学として、日本側では京都大学が、中国側では清華大学が選ばれ、日本側18大学、中国側6大学が協力大学として参画した。その後、日本側協力大学数は29大学に増加した。

この事業では下記の4つの研究課題に応じてグループを形成し①共同研究、②研究者交流、③セミナーの開催、④学術情報交流を行なっている。

Group 1 都市水環境制御・管理に関する研究 (水環境)

Group 2 大気汚染制御・管理に関する研究 (大気環境)

Group 3 廃棄物制御管理と資源化に関する研究 (廃棄物)

Group 4 都市基盤整備 (インフラストラクチャー) の管理・制御に関する研究 (都市インフラ)

G-1とG-4が合同で、またG-2とG-3が合同で年1回、セミナーを開催している。セミナーは中国で1回、日本で1回開催することを原則としており、各グループの研究者は2年に1回は相手国で開催されるセミナーに参加する機会があることになる。セミナーでは両国の研究者から平均30件程度の研究発表があり、参加者は50名内外である。当初は相手国研究者の研究分野や関心事を知ること重点が置かれていたが、現在では共同研究テーマに昇華していくことが重要であると認識されている。研究者交流では毎年10名程度が各々数日間程度日本から中国へ派遣され、また、30名程度が各々10日間程度中国から来日して研究活動を行っている。これらの交流の中では小規模セミナーを開催したり、研究者同士の討論を行うことのほか、互いの国の環境条件や技術開発や普及のレベルを理解できるように都市施設や企業などの訪問も積極的に進めている。今後の活動としては、共同して国際的な環境問題に関する研究プロジェクトを立ち上げることや、大学院生を含む若い研究者の交流を活性化させることが期待されている。

3.2 MEXT Program for Modern Needs of Higher Education

2004年度から2006年度の3年にわたり、文部科学省の支援により、「国際連携による地球・環境科学教育—アジア地域の大学との同時進行型連携講義の構築と実践」が行われている。このプロジェクトでは、過去に拠点交流事

業による実績をもつマラヤ大学（マレーシア）、清華大学（中国）および京都大学の間で連携講義を実施することが決まっており、具体的には「大気環境」、「水環境」、「固体廃棄物」の3分野において、いわゆる e-learning を用いた同時講義の準備を進めつつある。

4. 日中環境技術研究拠点の設置（深圳プロジェクト）

わが国を含む東アジア地域、さらには地球規模での環境問題に対処するために、日中間で環境技術に関して協働行動をとることは極めて重要なことである。その中身は(1) 研究活動、(2) 教育活動、および(3) 実務、でありこれらは密接に関係したものであると考えている。特に環境問題は、実務と結びついた時にはじめて意義をもつものであり、アカデミックな交流や教室や実験室の中だけの教育だけでは不十分である。また、実践や現場での体験を通じてはじめて教育や研究が充実されるといってもよい。したがって、これらの三者はお互いに欠くことができないものであって、それらが有機的に結びついて成果があがるものであると考えている。

このような活動の場を実現するために、京都大学大学院工学研究科では2005年10月に日中環境技術研究講座を寄附講座として立ち上げ、その具体的な研究拠点（研究室）を中国深圳市にある清華大学深圳研究生院（深圳キャンパス）内におくことを目指して準備を進めているところである。この構想を図示したのが図1である。

この「日中環境技術研究講座」は、都市環境工学専攻が世話専攻となり、清華大学の深圳キャンパス内に1講座相当分のスペース（教授室、助教授・助手室、学生実習室、実験室）を借り、そこを拠点として、中国環境問題に関する研究・教育を、独自でまた清華大学と協働して実施する。本講座では、教授が長期出張により、助教授および助手は原則として常駐することにより恒常的な研究・教育を中国で実施する。また、この講座で研究することを希望する学生の派遣を、経費面からも支援していくことにしている。

この「日中環境技術研究講座」を「寄附講座」として立ち上げることにしたのは、中国の成長速度に合わせて考えると早急な実現が必要であること、また環境関連の多くの分野の研究者・技術者や事業者が協力して取り組む必要があり、事業者にとっても有益であると確信したからである。

ここで構想した「寄附講座」は従来のものとは少し趣を異にする。それは、(1) 従来の「寄附講座」は1企業あるいは1企業グループによる寄附に依存しているのに対して、ここでは多数の企業による共同拠金をお願いしている点、および(2) 従来の「寄附講座」は国内で活動するのが通例であるが、ここでは活動の重点を中国国内に置き、教員が現地に常駐する点である。前者の理由は、環境技術の裾野は大へん広く、広範囲の産業分野、企業群に係わってもらうことが必要であると考えられるためである。後者の理由は、環境技術は現場に根ざしたものでなければならないとの信念によるものである。

この研究室では、日中両国に共通する必要性・緊急性の高い環境問題について取り扱うことを考えており、研究テーマの具体例としては、現時点では以下のものを考えている。

- 1) 広域環境汚染問題（POPs や重金属汚染など）と管理
- 2) 都市廃棄物・産業廃棄物の安全な処理と資源・エネルギー活用
- 3) 未活用再生可能エネルギー（廃棄物埋立地ガス、都市・産業廃棄物等のバイオマス）の利用技術開発と温暖化ガス削減計画
- 4) 省エネルギー・省資源型クリーナー技術（下废水处理、大気汚染制御、都市廃棄物処理・処分）の開発と普及
- 5) 水、資源循環（上下水道、廃棄物処理）とリスク管理
- 6) 循環型社会を支えるクリーナープロダクション技術の開発と普及

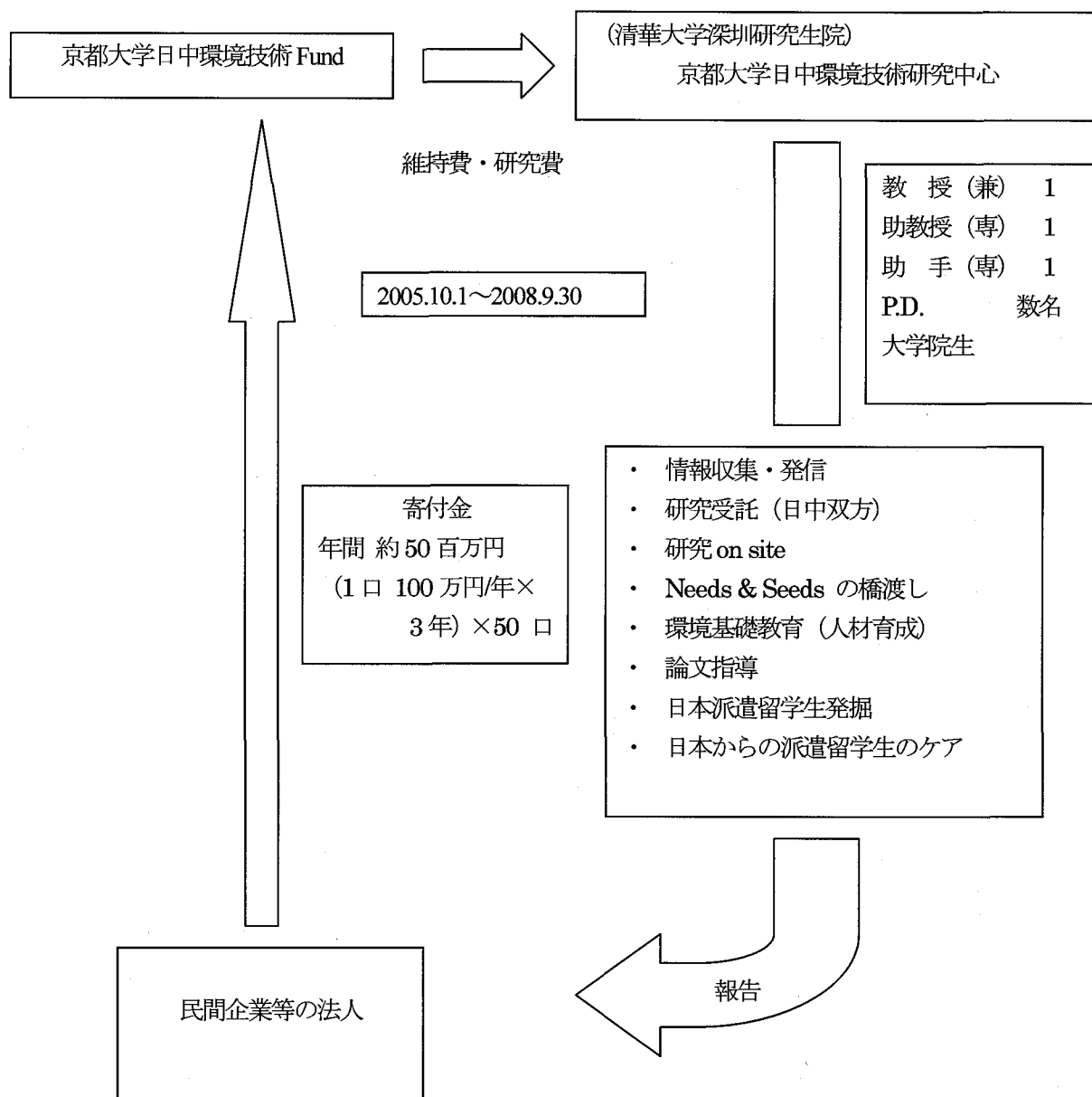


図 1 寄附講座（日中環境技術研究講座）の構想

本講座の活動を通じて、日中両国間での研究者・技術者の人材育成や人脈形成が効率的に行われるとともに、国際的技術者の育成にも大きく寄与することが期待される。

中国の環境技術に関する期待は大きく、また広範囲である。彼らの「環境」には「生態系の保全」、「クリーナープロダクション（清潔生産工程）」、「持続型経済」など広い範囲が含まれている。広い範囲を含む環境分野における日中交流の中では、研究領域が多岐にわたる京都大学の研究ネットワークが重要な役割を果たせるものと考えており、都市環境工学専攻の枠組みを越えた協力関係、さらには産官学の連携にも結び付けていく必要があるものと考えているところである。

