

## 中国都市環境インフラ整備投融資の現状、課題と戦略

常 杪・井村秀文

(財) 地球環境戦略研究機関・名古屋大学大学院

E-mail : [chang@iges.or.jp](mailto:chang@iges.or.jp) ・ [imura@genv.Nagoya-u.ac.jp](mailto:imura@genv.Nagoya-u.ac.jp)

## 1. はじめに

下水道、廃棄物処理施設などの都市環境インフラ整備<sup>(1)</sup>は、都市・生活型汚染問題の主な解決策として多くの国々が長期間をかけて、巨額の投資を行ってきた。先進国の経験によると、その投資規模は、産業汚染防止投資より遥かに大きいため、政府部門の財政を圧迫するケースが多い。これから、一層に整備水準の向上を図る途上国にとっては、如何に必要とされる資金を調達するのが重要な政策課題となっている。本研究は、急速な都市化が進む中国を研究対象にし、その都市環境インフラ整備投融資の状況を調査し、今後の投融資戦略を検討する。

中国は、生活排水および一般廃棄物の大量発生による都市・生活型汚染問題が深刻化している。それに対応するインフラ整備は長年に渡って取り残された課題が多く、その整備水準が大変遅れている。1990年代後半から中央政府を始め多くの都市は、環境インフラ整備を強化し始めたが、巨額の投資が必要とされ、公的資金の不足が最大な障害となった。

“10・5”計画期間において、更に高い整備目標は打ち出され、各級政府にとって、資金調達戦略の策定が緊急な政策課題となっている。

本研究は、資金調達戦略の策定に向けて、まず、関連行政機関および専門家インタビューを通じて、中国都市環境インフラ整備投融資体制の改革方向性について、確認する。そして、北京市、深セン市、上海市、広州市、重慶市、寧波市の環境インフラ事業を調査し、政府財政負担の軽減や投資効率の向上を主たる目的とした民活の動きを調査する。実施されている幾つかのPFI (Private Finance Initiative) プロジェクトの調査を通じて、投資主体多元化および投資手法多様化の詳細形態を明らかにする。

本研究は、上記の調査を踏まえて、より多くの社会資本や国内外の民間資金を導入できる有効な投融資メカニズム形成が当分野における資金調達の重要な措置であると指摘する。そのため、官民協力体制 (PPP: Public-Private Partnership) の構築は最善な方策として考えられ、PPPに関する概念の整理および具体的な政策・制度上の準備について提案を行う。本研究の成果は、中国政府に対する政策提案だけではなく、同様な課題を直面する他のアジア諸途上国への示唆に寄与するものでもある。

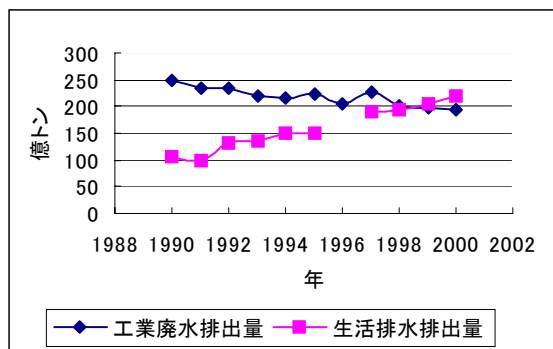
## 2. 都市環境インフラ整備の現状

中国都市インフラ整備の固定資産投資は、1990年の24.83億元から1997年には128.3億元にまで増加してきた。1990年不変価値計算によると、年間17.23%で増加し、同期GDP成長率より10ポイントも高かった (China State Statistical Bureau 1997)。しかし、そのうち、下水処理および一般廃棄物処理インフラ整備投資の占める割合は低く、深刻な都市・生活型汚染問題をもたらした。

## (1) 下水処理インフラ整備の現状

中国の都市では、1990年代に入ってから、生活用水の急増がみられた。工業廃水と生活排水の排出総量は2000年に、415億トンに達し、そのうち、生活排水が221億トンに上り、工業廃水を越えた(図1)。工業廃水CODの排出量は、705万トンに対し、生活排水CODの排出量が740万トンに達した (中国環境状況広報2000)。

図 1 中国の工業廃水と生活排水排出量比較



(出所) China Environmental Yearbook Edit Committee 1993~2000

中国は、1980年代から工業汚染対策の一環として工業廃水処理に強力に取り組む、工業廃水の処理率を1991年の63.5%から1999年の87.2%まで高めたに対し、生活排水対策が立ち遅れた。2000年の都市生活排水処理率は僅か34.2%であり、まだ60%以上の生活排水が処理されないまま河川に流し、河川や湖で深刻な汚染を引き起こしている (China Environmental Yearbook Edit Committee 1993~2000)。例えば、雲南省顛池の環境負荷は、50%以上が生活排水による影響と判明された。1990年代後半から、主な汚染源となりつつある生活排水対策の優先順位は工業廃水対策より重要となってきた。2001年から2005年までの5年間において、都市人口が新たに7000万人が増加し、今後の5年から10年の間において、都市下水処理場建設は水質汚染防止対策の中心措置として取上げている。

## (2) 一般廃棄物処理インフラ整備の現状

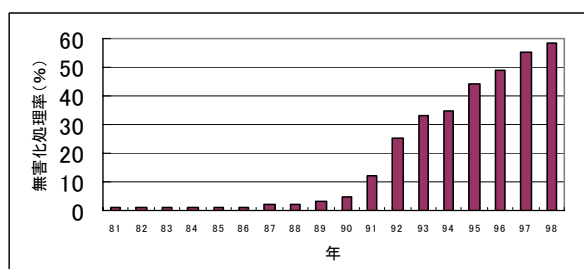
中国は、急速な経済成長につれ、一般廃棄物の発生量がGDPの増長率と連動し、年間6%から8%で増加している。また、その発生量は都市人口の増加とともに直線的増え、今後も続くである (王 1999)。

中国の一般廃棄物対策は、大気と水質保全分野に比べ、大変立ち後れ、漸く1996年4月から「固体廃棄物による環境汚染防止法」の実施段階に入り、法規制による廃棄物管理がスタートを切った。その後、政府投資の増加および外資導入の活発化によって、一般廃棄物管理は、単なる収集・運搬から、減量化・資源化・無害化を含めた全段階管理に変わった。処理方法は、埋め立て、コンポスト、焼却、資源回収・リサイクルとなっている。長い間低いレベルに止まった無害化率が、1998年で58.5%と急速に高まった (図2)。一般廃棄物年間処理量は、1998年に8320万トンとなった (China Environmental Yearbook Edit Committee 1999)。

しかし、まだ40%のごみは、処理されないまま野外投棄している。そして、衛生的な埋立ができる都市はまだ少なく、周囲に深刻な二次汚染をもたらしている。焼却処理において、国産技術は未熟であり、海外技術および設備に依存せざるを得ない。財政負担は大きいため、一部の大都市やODA 或いは多国籍金融機関の借款にアクセスできる都市しか導入できないのが現状である。現在、稼動している大規模なごみ発電場は深セン市の2ヶ所だけであり、上海市、寧波市及び広東省南海市それぞれ1ヶ所の日処理能力1000トンのごみ発電場は建設中である。日本、カナダ、ドイツ、アメリカの技術を導入している。大規模なごみ焼却炉の国産化は重要な課題となっている。コンポストについて、買取手が少ない

ため、展開しにくい状況がみられる。多くの都市は資源回収・リサイクルを促進している。例えば、北京市は、2007年に30%のリサイクル率を目標にし、取り組んでいる。

図 2 中国都市生活廃棄物無害化処理率の経年変化



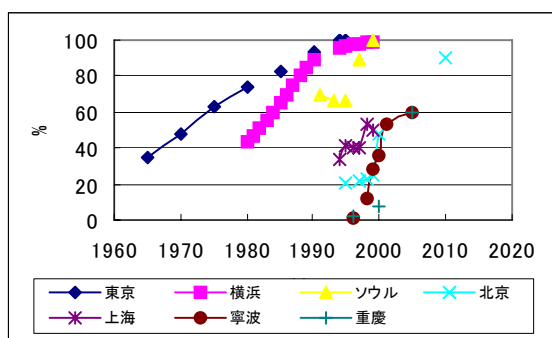
(出所)王 1999

### (3) 都市環境インフラ整備計画

都市環境インフラ整備の欠如は、地域の経済発展の障害までになりかけた。当問題の改善として、国務院の『都市上水供給、節水および水質汚染防止行政通達』を發布し、“10・5”計画期間内(2001~2005)において、全ての都市が下水処理場の建設を義務付けた。2005年までに、人口が50万以上の都市では、下水処理率が60%以上、直轄市、省都都市、単独計画都市および重点観光都市において、70%以上、そして、2010年には、全ての都市の下水処理率が60%以上達しなければならない。目標達成のためには、新たに年間日処理4000万トンから5000万トン規模の1000以上の都市下水処理場を建設することになる(Greener China 2001)。北京市、上海市をはじめ、多くの大中都市は、日本など先進国の下水インフラ整備期間を短縮し、目標を設定している(図3)。“10・5”計画期間において、一般廃棄物無害化処理率は、75%以上、年間500万トンの処理施設の建設を目標としている。

中国の多くの大中都市においては、“10・5”計画期間から、下水処理場および一般廃棄物埋め立て処分場或いは焼却場の建設ラッシュに入ると予測され、そのための資金調達は、中央政府をはじめ諸地方政府が取り組まなければならない緊急課題となっている。

図 3 日中韓における主要都市下水処理率比較



(出所)Tokyo City, Yokohama City, Seoul City 2001. 現地調査データによって著者作成

## 3. 都市環境インフラ整備投資の需給格差

### (1) 都市環境インフラ整備の投資計画

中国の都市環境インフラ整備投資は“7・5”、“8・5”、“9・5”計画期間において、環境総

投資の 32.25%、36.6%、52.7%と占めており、特に“9・5”計画期間内に、その投資総額及び環境総投資に占める割合が著しく増加した。また、地方政府においても、一般インフラ整備における環境インフラ整備投資額およびその割合は、1991の 55.78 億元、32.79%から 1998 年の 388.87 億元、59.56%まで増加してきた (China Environmental Yearbook Edit Committee 1996~1999)。

中国政府の予測によると、“10・5”計画環境総投資は、7000 億ドルの規模に達し、同期国内生産総値の 1.3%となる。そのうち、下水処理施設の投資は 1000 億元、一般廃棄物処理施設および危険廃棄物集中処理施設の投資が 650 億元と計画されている。都市大気環境総合対策投資の 1150 億元を含めて、都市環境インフラ整備投資は 2800 億元であり、環境保全総投資の 40%を占める計画となっている (表 1)。

表 1 中国“10・5”計画における都市環境インフラ投資需要

項目	水質汚染防止	大気汚染防止	廃棄物処理
処理能力	*COD 削減：300 万トン/年 *都市下水処理能力：4000 万トン/日新設	*250 万トンSO <sub>2</sub> 削減 *重点都市の区域機能別基準達成	*都市一般廃棄物処理施設：500 万トン/年 *危険廃棄物処理施設：230 万トン/年
投資需要	2500 億元	3000 億元	900 億元
内容	*都市下水処理場建設：1000 億元 *工業汚染ソースコントロール：1500 億元	脱硫：1000 億元 重点大気質基準達成：2000 億元	*都市ゴミ処理場建設：450 億元 *危険廃棄物集中処理場建設：200 億元 *工業固体廃棄物処理：250 億元

(出所)：Wang,J., Wu, S.Z., and Luo,H. 2000

## (2) 下水インフラ整備投資の需給格差

### ①建設投資の需給格差

今後 5 年間の下水インフラ整備投資 1000 億元の主なプロジェクトは、長江三峡ダム水質汚濁防止のための 37 ヶ所、黄河小浪底ダムと中流水質汚濁防止のための 23 ヶ所、“三つ河川三つ湖”<sup>(2)</sup> 水質汚濁防止のための 145 ヶ所、渤海行動計画の 30 ヶ所、計 235 ヶ所の都市下水処理場建設・拡張工事などが計画されている。しかし、工業汚染源対策を含めた水質汚染防止対策総投資の 2500 億元のうち 2307 億元は調達可能となっているが、193 億元のギャップが予測され、下水インフラ整備の投資も影響される (表 2)。

表 2 水質汚濁防止対策資金調達予測 (2001 年-2005 年)

項目	投資規模 (億元)
基本建設投資	530.3
企業更新改造投資	55.6
インフラ建設投資	833.4
料金徴収資金	10.3
外資	320.0
国債	166.7
BOT 融資	8.4
環境保護基金	172.3
株融資とローン	10.0

企業資金	200.0
合計	2307.0

(出所) Ge,CZ., Wu, S.Z. 2000

## ②運営管理資金の不足

また、下水インフラ整備は、建設だけではなく、運営管理も巨額な資金が必要とされる。中国では、施設の維持・運転管理費用を負担できないため、下水処理場が建設されたものの、運転停止となっているケースが多い。中国は2005年まで、新たに年間日処理5000万トンの下水処理施設を整備する場合において、年間の維持費用が50億元に達し、既存な下水処理施設を含めて、その運営費が60億元になると予測される。施設の運営管理費用は予算として組み込まれないため、この部分の資金調達が大きな課題でもある。

## ③実際の投資需要との格差

下水インフラ整備投資は強化されたものの、世銀の需要予測とのギャップがまだ大きい。世界銀行の予測によると、1995年から2004年まで、中国上下水部門の平均年間総投資は101億ドルと予測され、GDPの1.0%の規模となっている(World Bank 1994)。しかし、1995年から1998年まで、その投資規模がいずれにしても0.5%まで達していなかった。中国政府は、2001年から2005年に、水供給施設へ総額860億元、下水処理施設へ総額1000億元を投入する予定となっており、年間平均約45億ドル(1ドル=8.3)の投資規模となっている。その間のGDP増加率は7.5%の案に基づいて、上述投資規模がGDPの約0.5%になっている。GDPの1%までの投資規模に至らず、上下水分野における政府の投資計画は、実際の需要との格差がまだ大きいとも考えられる。

### (3) 一般廃棄物処理インフラ整備投資の需給格差

一般廃棄物処理インフラ整備投資の主体は地方政府である。中国建設部は1998年に全国143の都市を対象に行った調査によれば、一般廃棄物発生量の増加に伴って、事業費が年間平均25.4%の割合で増えている。“10・5”計画の期間内において、目標達成のために一般廃棄物処理インフラ整備の投資は450億元と計画され、地方政府の財政負担が一層高まってきた。

今まで、多くの地方政府は、ODA 或いは多国籍金融機関からのソフトローンで一般廃棄物処理インフラ整備投資を行っていた。“10・5”計画期間内においても、多くの都市は、廃棄物インフラ整備の案件について、ODA 或いは多国籍金融機関からの低利ローンの借り入れを要請している。中国の重慶市を例にして、資金援助を要請している一般廃棄物処理施設建設プロジェクトは、計20件、日処理17万5520トン、総投資額が18億9600万元となっている。地方政府部門以外の資金源に強く依存している(CEPB 2000)。しかし、多くの都市は低利融資を受けることができないため、一般廃棄物処理インフラ整備投資の需給格差がかなり大きいと予測される。また、焼却技術および関連設備が欠如している中国にとって、海外技術・設備の導入が現時点において、必然な選択であるため、建設コストが下げられない状況にある。

### (4) 投資需給格差の発生要因

中国は、政府部門の投資だけでは、急速に整備する必要とされる都市環境インフラの建設に対応しきれない状況がみられる。

#### ①経済発展途上段階における環境投資の限界

中国の環境投資は、1999年にGNPの1%を占め、2001年から2005年がGNPの1.3%と計画された。しかし、政府が想定する環境投資の資金需要と環境保護目標によると、2000年に1995年水準に戻すにはGNPの1.3%、2001年以後環境質の改善を勝ち取ることがGNPの1.5%以上と需要されているに対して、その投資規模がまだ小さい。一部の大中都市或いは国家環境模範都市を除いて、多くの都市環境投資の規模がまだ低い。

#### ②工業汚染防止対策投資と都市環境インフラ整備投資のジレンマ

中国の多くの都市は、工業汚染、都市・生活型汚染と地球環境問題を同時に直面しているが、環境対策の重点領域がまだ工業汚染防止に置かれている。“10・5”計画は、工業汚染防止、都市環境の改善、生態環境悪化の抑制、農村生態環境保全の強化、地球環境問題への対応が含まれ、都市環境インフラ整備が五つの重点対策の一つにすぎない。

日本は、1970年代後半から1980年代前半をかけて、公害防止対策投資がピークに達したのに対し、下水および一般廃棄物インフラ整備に対する投資が1980年代後半に入ってから急増してきた。1990年代、中央政府の環境関連予算の約80%、地方政府の環境関連予算の90%（中央政府補助金を含む）は環境インフラ建設に投資した。それに対し、中国は、工業汚染問題を克服できていない段階で、都市環境インフラ整備のニーズが高まってきたため、環境投資配分のジレンマがみられる。

#### ③投資主体および投資手法の単一

都市環境インフラ整備は、政府財政の下で行われ、投資主体および投資手法が極めて単一であった。市場から資金調達の仕事や国内環境技術の欠如によって、政府以外の資金源が存在しなかった。1990年代前半まで、当分野における政府の政策優先順位は、低かったため、投資額が伸びることができなかった。また、競争メカニズムの欠如は、技術開発の立ち遅れや経営意識の低下をもたらし、投資効率が低かった。

#### ④国際社会からの公的資金援助の限界

アメリカ、イギリス、日本、ドイツ、フランスなどの主要なドナー国からのODAは、1992年の605億ドルから1997年480億ドルまで約20%減少した(OECD Development Assistance Committee 2000)。強く依存してきた先進諸国による公的資金援助の限界が明らかになった。

以上の状況を踏まえて、中央また地方政府は、都市環境インフラ整備投融資体制の改革の必要性を認識し、投資主体の多元化と投融資手法の多様化に踏み込んだ。

### 4. 都市環境インフラ整備におけるPFI導入

#### (1) 背景

##### ① 国際社会

1990年代初頭にイギリスで登場したPFI (Private Finance Initiative) <sup>(3)</sup> )を始め、アメリカ、オーストラリア、ヨーロッパ諸国など先進国においても財政再建、公共部門の効率化、公共サービス質の向上に対応するため民間部門の参入が促進されている(福島1999)。一方、途上国において、都市環境インフラ整備の必要性和早急性について、諸政府が認識しているが、投資主体となる政府部門の財政難が大きな障害となっている。そのため、民間活力の導入手法としてBOT (Build Operate Transfer <sup>(4)</sup> )は、東南アジア

など財政的に余裕のない途上国において多く活用してきた。政府財政負担の削減や投資効率の向上は、PFI登場の共通的な背景とは言える。また循環型社会に向けた環境産業の育成や“汚染者負担”と“受益者負担”の徹底の実施はPFIの主旨と一致しているため、積極的に展開する要因でもある。

上下水インフラ欠如人口は世界中それぞれ 10 億と 30 億であり、整備を強化しない場合において、2025 年には、世界総人口の三分の一となる 25 億人がきれいな上水をアクセスすることができなくなる。低コストで上下水インフラを建設・運営管理することが諸国の戦略として挙げられる。21 世紀最も前途がある分野として、上下水産業の販売額および利潤は、現在年間 10%で成長し、その市場が 4000 億ドルの規模があると予測されている (Gao,H. et al 2000)。

## ② 中国

中国は、都市環境インフラ事業を強化し始めた 1990 年代後半から、PFI の適用可能性について、関連行政部門、研究機関および民間部門の中で活発的に議論するようになった。

“10・5”計画の中で、大規模の環境投資には市場からの資金調達が欠かせない手段であると指摘され、当分野における PFI の導入が確実になった。その理由は以下の 4 点として考えられる。

第一に、政府部門財政難の手助けとして民間部門の参入は必然な選択となっている。第二に、中国環境産業政策の中で国内環境産業の市場化および海外の先端な環境技術・設備の導入に重点を置いてある。PFI の理念やプロジェクト方式 (例えば、BOT 方式) は、環境産業政策の目的と一致している。第三に、国際社会における社会資本整備 PFI (Private Finance Initiatives) の導入動きによる影響が大きい。第四に、国内企業および海外の多国籍企業は、国際経済の低迷の中、巨大な中国環境市場への進出が絶好なビジネスチャンスとして捉え、PFI の枠組みの形成に期待を寄せている。特に、中国国内環境企業にとって、工業汚染防止設備の生産市場は飽和してきたため、新たな環境市場の開拓が迫られている。

以上のような背景の下で、中国の都市環境インフラ整備投融資体制は、市場経済への移行に伴って、既存な政府主導型から官民協力型 (PPP : Public-Private Partnerships) への転換がみられた。

### (2) PFI プロジェクトの実施状況

現在、一部の都市、特に沿海都市において、PFI プロジェクトは形成されている。

#### ① 下水インフラ整備分野

##### BOT 方式

下水インフラ整備分野において、BOT 方式は、最も促進される手法であり、多くのプロジェクトが展開されている (表 4)。北京市は、2000 年に、下水処理場および中水処理施設の建設において、総規模日処理 135 万トン、総投資 14. 87 億元の計 8 つのプロジェクトを公開し、企業の形態、国籍を問わず、入札募集を行っている (The People's Government of Beijing Municipality 2001)。

表 3 下水インフラ整備 BOT プロジェクトの実施例

企業名	プロジェクト	融資手段	収益予測
桑徳環保	湘潭、南昌、荊州、江陰、格爾木、宿	中国建設銀行、国家開発銀	10 年後

産業集団 (2001年)	遷など十数都市と下水処理施設の建設 <b>BOT</b> プロジェクトの締結 規模：総日処理 170 万トン以上、20 億元以上の投資、契約期間 25 年間 特徴：中国での最初の国内企業による下水インフラ <b>BOT</b> プロジェクト	行、証券会社、深せん発展銀行など	の投資回収、後の 15 年間収益期間と見込み
北京市金源環境保護公司（外資）	北京経済開発区下水処理場 規模：日処理 2 万トン、投資額 3200 万元、契約期間 20 年間 特徴：北京で初の外国企業が出資し建設・運営する下水処理場	自己資金：2600 万元 開発区政府による土地使用権の形で、600 万元出資	10 年後の投資回収見込み
アメリカ地球公司与広州市トンネル開発公司共同出資	広州市西朗下水処理場（第二期） 規模：3つのパイプライン事業と日処理 20 万トン、投資額 10 億元、契約期間 20 年間 特徴：中国での最初のプロジェクト融資で建設する下水処理施設	融資：中国工商銀行 建設業者と運業者において、別々に入札	利益回収率：5.5%

（出所）現地調査によって筆者作成

プロジェクト融資は、**BOT** の一種であり、リスクの削減のため銀行、建設業者、運営管理業者について、それぞれ入札を行い、違う業者の参加によって、リスクの分散が図られ、銀行からの融資が可能になる。しかし、プロジェクトフィジビリティ調査書および融資計画案の策定、中央官庁（国家計画委員会、対外経済貿易部）の審査、融資銀行の選定、建設および運営管理業者の選定など時間をかかることから、関連業務の簡易化や商業銀行低利融資における中央政府の政策指導は求められる。

#### 公設民営方式

下水処理や一般廃棄物処理施設の運営管理業務を企業化した公営会社また民間会社に委託するケースが増えている（Box 1）。企業としては、株の上場によって、大量な社会資本の導入ができる。代表的な例は、北京首都創業公司である。会社収益の保証のための合理的な料金制度、補償政策が求められる。



### Box 1 北京首都創業公司下水処理施設建設と運営管理事業投資

北京市は、インフラ整備投融资体制改革を実施し、投資の企業化および価格の市場化の推進のために、北京首都創業集団、北京市国有資産経営公司、北京市総合投資公司、北京旅行手段有限責任公司、北京市国際電力開発投資公司が共同で、1999年8月に北京首都創業株式会社を設立した。主な業務は、北京市のインフラ施設の建設と運営管理となっている。北京市の最大な下水処理場—高碑店下水処理場（処理能力：日処理50万トン、北京市の40%の下水）の建設・運営管理のために10億元を株式市場に通じて融資に成功した。収益率は、年間8%として見込んでいる。中国の中で、株式会社による都市環境インフラ整備を運営する代表的な事例である。今まで、下水処理場の運営管理は、政府予算および排污費でまかなっていたが、財源の限界があるため、運転率が低い。北京首都創業公司是、更に社会資本の導入および下水料金の徴収で、完全な企業ベースの運営を試みる。また、他の関連施設の運営および新たな施設の建設に対する投資を行っている。

(出所) Workshop on environmental financing in China and OECD countries 2000

#### ②一般廃棄物処理分野

一般廃棄物インフラ整備は、住民感情、最終処分場場所の確保、焼却炉などの建設費、操業コストなど様々な問題があり、地方政府の主導のもとで推進することが多い。地方政府は、処理全段階を担当し、地方予算の大きなシェアを占めている。それにしても回収率が悪い。近年、マレーシア、シンガポール、タイ、香港、マカオ等多くの国（地域）で、公設民営、ごみ処理場BOTプロジェクト、ごみ収集やリサイクルの民間業者委託が増えている（Chang et al 2001）。中国においても、ジョイントベンチャーやBOTの方式で民間部門が参入している。北京市は一般廃棄物処理の建設において、総規模日処理1900万トン、総投資2.5億元のプロジェクトを公開し、入札募集を行っている（The People's Government of Beijing Municipality 2001）。当分野において、全国を先駆けた深せん市について、ケーススタディーを行った。経済収益が得られるごみ発電建設やリサイクルといった分野は、民間部門が参入しやすい領域と考えられる。

#### ごみ発電BOTプロジェクト

深せん市の一般廃棄物処理能力は、日処理3200トン（ごみ発電2ヶ所：日処理450トン、300トン；衛生埋め立て2ヶ所：日処理1800トン、650トン）、処理率が100%に達している。“10・5”計画期間において、年間10%のごみ排出量の増加および埋め立て施設の飽和を対応し、更に日処理計2100トンの四つの施設建設、20億元の投資を計画している。そのうち、塩田（日処理300トン）と蘭山（日処理600トン）のごみ発電は、深せん市能源環保公司による国際入札が予定され、宝安ごみ焼却発電（日処理600トン（1期））が既にBOT方式を通じて、入札済みであった。土地代は高い深せん市にとって、発電で収益まで得られるごみ発電が最善な選択である。

ごみ発電BOTプロジェクトは、深せん市周辺地域で盛んに行われ、今後も沿海地域において、更に拡大する傾向にある（表4）。ごみ発電BOTプロジェクト入札プロセスは、まず地方政府による入札募集を行い、三社以上の国内外民間企業の参加が求められる。そして、専門家および関連行政担当者の審査を終え、一社を決定する。契約として、施設の引渡し期間、ごみ処理費用の設定、毎日ごみの供給量、ごみ供給量に満たさない場合における費用負担の対応、売電権利の斡旋、電気料金の設定、環境基準の達成などについて、

入札企業と地方政府との商談で決められる。契約の中で書かれた上記の条件は、今後の民間業者の収益を直接に影響するため、リスクや発生可能となるトラブルへの対応について、契約の中に明記する必要がある。プロジェクト形成プロセスは規範化になりつつあるが、関連法規の整備が遅れている。

表 4 ごみ発電 BOT プロジェクトの実施例

民間業者	施設	規模	売電価格	処理価格	投資収益
シンガポール吉宝インフラ建設環境有限公司	深せん市宝安区老虎坑環境保護園	日処理 1200 トン (2002 年完成予定) 投資額: 4.9 億元	0.52 元/k W 年間発電量: 1 億 k W	60 元/トン	10% 12 年投資回収 建設: 2 年 運営管理: 25 年
深せん道斯環保科学技術有限公司	広東省南海市 (2001 年 11 月 試運転開始)	日処理 1000 トン	0.83 元/k W	徴収せず	12 年投資回収 建設: 2 年 運営管理: 25 年
	広東省東莞市	日処理 1000 トン	0.6~0.7 元/k W	徴収せず	
	吉林市	日処理 600 トン	1 元/k W	8 元/トン	

(出所) 筆者作成

#### 一般廃棄物回収・リサイクル

都市一般廃棄物回収・リサイクルの分野において、民間参入の可能性が大きいと考えられる。中国では昔からごみの有価物を回収、再利用するシステムが存在し、この廃旧物質回収会社は国が経営する全国的なものであった。統計によれば、中国全国の廃旧物質回収総額は 1995 年で 290 億元に達し、再生資源業界の従業者は 80 万人、全国で 5000 余りの企業、回収ネット窓口は 16 万余りあり、加工生産工場は 2500 である。リサイクル意識及びリサイクル体制の面から、先進国より進んでいる一面がみられる。

市場経済の大きな流れの中で、伝統的なリサイクルグループを維持するために、公的機関の企業化或いは民間セクターの参入が求められ、既に民営化されたところが多い。ただし、ごみ収集や分別・中間運搬ステーションの経営形態とも関係があるため、当分野における政府部門と民間部門との合理的な役割分担が求められる。

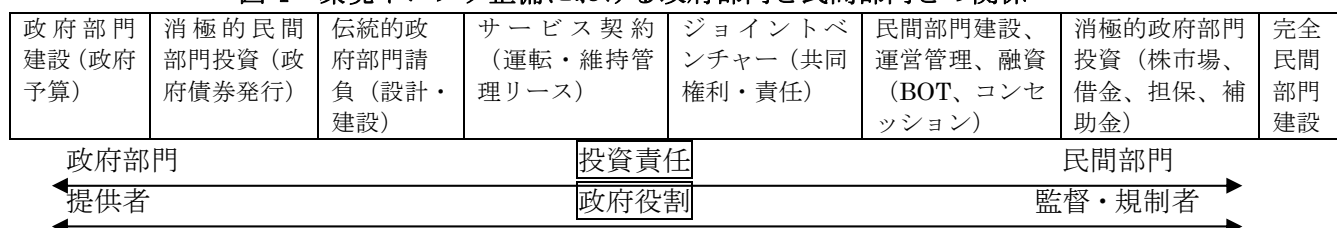
#### 4. 都市環境インフラ整備における官民協力 (PPP) 体制の構築

都市環境インフラ整備投資主体の多元化の展開は、政府部門と民間部門の役割分担の変革がもたされ、政府主導體制の改革に伴う官民協力体制の構築が重要となっている。

##### (1) 官民協力体制とは

環境インフラ整備事業における政府部門と民間部門の関係は、多様な形態がみられ、投資主体の責任や投融資手法も異なってくる (図 4)。

図 4 環境インフラ整備における政府部門と民間部門との関係



(出所) Bradford S. Gentry 2000 に基づく筆者整理

アメリカ、フランス、イギリス、日本、シンガポール、韓国など諸先進国は、政府主導体制に属し、基本的には政府財政、不足な部分において、地方債券、使用料金の徴収で都市環境インフラ整備を行ってきた。それに対し、ラテンアメリカ、タイ、フィリピン、マレーシアなどの国々は政府投資以外に、民間部門（BOT など外資、国内企業）の参入を促進している。

政府主導体制は、一定な期間において、計画的な巨額投資を行い、確実に目標の達成ができ、また、安定的、継続的かつ公平な公共サービスを提供することができる。しかし、投資主体および融資ルートは単一であり、十分な政府財源が必要とされる。競争メカニズムの欠如による高い建設コスト、悪い運営効率、資源の浪費を生じやすい体制になりがちで、赤字経営へ転じる危険性がある。

官民協力体制は、投資主体および融資ルートの拡大によって、より多くの資金の導入が可能になる。民間部門の参入によって、施設の建設・運営管理コストダウンが図られる。また、ごみ発電、廃棄物・中水利用、汚泥利用など事業利益の創出の観点から、企業の自主行動の促進や環境産業の育成に有利である。しかし、無秩序の整備、地域別アンバランスが発生しやすい体制になりがちで、行政部門にとって、更に高い計画、規制、企業監督、資金運営管理能力は要求される。また、利用料金の増加による市民負担の急増は予測される。BOT 方式といった民活事業に伴う収益率、財産権、プロジェクトリスク、為替リスク、担保などの問題は生じる。途上国において、信用度が高く実績のある環境インフラ整備事業者が少ないため、事業リスクが高い。高い水準の関連法整備や行政対応は求められる。

## (2) 官民協力体制構築における制度・政策上の準備

建設部、国家環境保護総局、科学技術部は、都市環境インフラ整備における投資主体多元化の促進のために、2000年5月に、「都市生活ごみ処理および汚染防止技術政策」および「都市污水处理および汚染防止技術政策」といった政令が策定された。また、国家計画委員会、国家科学技術部、国連開発計画署の下で、1999年に都市環境インフラ整備におけるPPPの促進に関するプログラムとして、中国地方アジェンダ21のキャパシティービルディングの中にPPPの概念を取り入れた。

地方政府の場合において、例えば、北京市は、1999年6月に、海外の技術およびノウハウの導入に当たって、環境インフラ整備における外国企業投資の促進のために、「北京市における環境保護産業発展の促進に関する幾つかの規定」が打ち出された。

### ①PFI オプションの整理

都市環境インフラ整備におけるPFIのオプションを整理する必要がある。現在において、主に、以下のPPP三つのオプションが考えられる。①サービス契約、管理契約の形で公益事業の維持管理を民間請負業者に委託する；②政府部門と民間部門のジョイントベンチャーによる施設の建設・運営管理を行う；③BOT方式を通じて、新規投資の責任を完全に民間部門に委任する。市場経済の成熟度及び民間セクターの能力がまだ比較的到低い中国にとって、PFIの適用可能な分野およびオプションを見極める必要がある。

### ②関連法規・優遇政策の整備

政府としては、民間部門が参入および退出する際に、関連法規および優遇政策の提供が必要とされる。国の制度上の要因が海外の民間投資家の意志決定に大きく作用している。海外直接投資に対する障害として、透明で一貫した制度・法規の欠如、参入できる事業領域の制限、所有権の規制、収益率の制限、プロジェクト事前認定手順の不明確などが考えられ、その対応としてBOT推進に関する法規の早急整備が必要とされる。また、「三同時」制度<sup>(5)</sup>、排污費、期限付き汚染処理制度など現行関連環境政策との矛盾が生じる部分の調整が求められる。

合理的な料金システムはまだ整備されていない際に、政府の優遇措置が民間部門の収益を保証する極めて重要な手段である。以下のような優遇対策は活用すべきである (Chang et al 2001)。

- 政府補助範囲 (事業の資金補助、収益補償、低利融資、事業優遇制度など) の確立 ;
- 税収上の優遇対策 (期間付きの所得税免税、付加価値税の免除ないしは同等額の補助金供与の特典)、特にごみ発電や下水処理施設の中水再利用や廃棄物リサイクルなどに投資する民間部門の収益における付加価値税の免除 ;
- 特別低利ローン (ODA や多国籍金融機関、環境基金など) へのアクセス補助 ;
- 投資家のニーズに合わせた長期間にわたるインフラ施設の運営権の提供 ;
- 投資家に無料または低価格でプロジェクト用地の提供 ;
- 商業性が高い他の分野の事業との共同実施の許可による、環境事業の採算性の向上 (例えば、マニラ市水道局による民営化事業において、上下水パイプライン、処理施設とそれに付帯する土地の使用権に対して、情報通信事業用のケーブルライン、光ケーブル施設の事業との共同実施の許可) ;
- 既存公的インフラ施設の収入に関する民間部門への配分許容や非国有化の確約等。

北京市は、投資側の収益を保証するために、政府補償基金の設立などを含めた以下のような優遇政策を打ち出した (Box 2)。

### Box 2 北京市環境インフラ整備投融资主体多元化促進ための優遇政策

1. 政府補償基金の設立<sup>(6)</sup> : 入札価格と決められた料金との差額について、補償する。
2. 経済性が高いプロジェクトとの共同事業の許可 : 投資企業に一定な期間を与えて、一定な土地を開発させ、経済収益が高い事業の同時建設を認める。
3. 一定な期間内において、広告といった特許経営権の許可 : プロジェクト建設と同時に観光、娯楽、文化スポーツ産業展開を促進する。
4. 民間部門融資業務のサポート : 投資企業と協力し、ODA 或いは多国籍金融機関からの借款を獲得する。また、投資企業の株式上場を支持する。
5. 政府資本の投入 : 投資規模は大きく、短期間内に資金回収が難しいとみられるプロジェクトについて、政府が一定な資本を投入する。
6. プロジェクト建設・運営管理に関する公的業務・手続きのサポート。
7. 関連税、課徴金の免除・減税。

(出所) 北京市市政管理委員会インタビューによって著者作成

### ③担当行政部門の整備

PFI 事業の増加に伴って、特定の行政部門の設立や人材育成は重要である。関連政策の

策定・執行および民間部門 PFI 活動のサポート、一方、PFI プロジェクトリスクの軽減のための PFI 活動の規制・監督を行うべきである。フィリピンは、PFI 関連政策の策定・執行、技術的サポート、情報提供のための BOT センターが設立され、その対応が有効的であった (Philippine Assistance Program 1998)。

#### ④融資環境の整備

環境インフラ整備専門銀行育成および基金設立の必要性がある。現在、中国では、環境インフラ整備分野の融資を行う金融機関は少なく、BOT プロジェクトを行う民間企業の融資を補助することができない。

インフラ整備基金は、政府予算、ODA 資金および関連金融機関が協調融資の形で民間の資金を動員することにより、リスクが高いとみなされている借入者に信用実績を与えることができる。例えば、タイの保証ファシリティ<sup>(7)</sup>は民間事業者と地方自治体に対し、民間貸付者からローン確保を助けるための保証を提供する目的で作られ、バンコク、および地方の 10 都市とバンコク首都圏の 5 都市の廃水処理、固形廃棄物収集・処理、飲料水供給のインフラ整備投資に対するローン保証に当てられる (World 1994)。

### 5. 都市環境インフラ整備投融資手法の多様化

日本など先進国において、都市環境インフラ整備投融資手法は、単一であり、税金が主な資金源、ユーザーからの料金徴収が補助的な資金源となっている (表 5)。それに対し、中国の場合において、当分野における投融資手法は比較的に多様的であり、今後投融資チャンネルの更なる拡大が予測される。

表 5 日本と中国の下水インフラ整備投融資手法の比較

日本			中国		
投融資手段	投融資主体	資金源	投融資手段	投融資主体	資金源
国庫補助金	中央政府	税金	国債	中央政府	民間
都道府県補助金	都道府県	税金	借款	中央政府、地方政府	ODA/ 多国籍金融機関
地方債	地方政府	民間	都市維持建設費	地方政府	税金
料金徴収	地方政府	ユーザー	下水道使用料	地方政府	ユーザー
一般市町村費	地方政府	税金	株式金融、社債	国内企業	民間
受益者負担金	地方政府	ユーザー	海外直接投資	海外企業	外資企業
下水道使用料	地方政府	ユーザー	関連基金の設立	地方政府	政府予算、ODA/ 多国籍金融機関、企業など
財政投融資資金	日本下水道事業団 (下水汚泥広域処理事業の建設)	税金	政策金融の適用	中央また地方政府	政府特定財源

(出所) 筆者作成

#### (1) 税・課徴金

先進諸国は、共同負担原則に基づく租税収入を都市環境インフラ整備の主要な財源と

するに対し、中国の税収体制がまだ弱い。中国の大中都市は、一定な比率で都市維持建設税を徴収し、環境インフラ整備の資金として使われ、環境資金の中で比較的安定な資金源であるが、当分野における唯一な税財源となっている。そして、中国は、まだ公益事業附加費、下水インフラ施設使用費、一部の排污費、都市水資源費といった課徴金に頼っている。一般的には、課徴金の基準および種類の増加は限界があり、急速に高まった投資ニーズに対応しにくい。既存な課金を租税収入や特定の財源とする基金への転換が必要とされ、統一的管理ができるような資金調達メカニズムの構築が求められる。

## (2) 国債

1999年に、中央政府は、インフラ整備投資の強化のために国債600億元を発行し、都市環境インフラ整備の建設が主な投資対象の一つとなっている。しかし、国債の発行は、中央政府の政策方針による影響が大きいため、安定な資金源とは言えない。

日本など先進国の経験から、地方債の発行は、地方公共事業財源不足対策の財源として、重要な役割を果たしてきた。日本は1975年から1989年まで地方財源不足額の54.3%が地方債の増発によって、補填された。しかし、中国では、地方政府は地方債を発行することができないため、地方政府にとって、国債が極めて重要な資金源となっている。今後地方債の発行が可能になれば、地方政府の融資能力は一層強化することができる。地方公共団体の取組みは主役として期待される中、中央また地方財政の現状を配慮する上で、財源対策としての地方債の適用が考えられる。

## (3) 借款

今まで、世界銀行、アジア開発銀行、日本国際協力銀行は、中国都市環境インフラ整備の重要な融資源となっている。諸地方政府は、ODAおよび多国籍金融機関からの借款に大きな期待を寄せている。“10・5”計画期間内に40億ドル規模の環境融資は計画されている。しかし、政府間借款は、国内外の交渉や手続きを行うため、時間がかかる。

また、PFI事業の増加につれ、日本国際協力銀行や多国籍金融機関の海外投融資業務の期待も1990年代後半から高まってきている。民活インフラ事業は、比較的多額の初期投資が必要であり、また、様々なリスクを包含しているため、市中銀行等の民間金融機関からの融資を得て、所要資金を確保することや、民間事業者の積極的参画を確保することに困難が伴う。日本国際協力銀行や多国籍金融機関が事業に参画することにより、事業リスクを軽減することが可能となり、それが事業の実現可能性を高めることができる。また一般的にインフラ事業の資金回収にかかる期間が長期にわたるため、民間事業者にとって長期・低利資金の活用が必要とされる（JBIC 2001）。

ツーステップ・ロンは、都市環境インフラ整備の強化といった政策的金融制度の下で、建設銀行など金融機関を通じて、民間の多数の最終受益者に資金を供与することができ、また、金融機関を仲介させることによって、当該金融機関の能力強化や金融セクターの開発を図ることができるため、今後、中国においても、活用すべき融資手法として考えられる。

## (4) 料金徴収

汚染者負担原則（PPP）に基づく合理的な料金システムの構築は、都市環境インフラ整備を促進するための最も重要な措置である。しかし、現在、多くの中国都市においては、下水および廃棄物料金システムがまだ完全に整備されていない。

#### ①下水料金

中国政府は、1999年に諸都市が下水料金を徴収しなければならないという方針を打ち出し、現在、一部の大中都市が徴収し始めた。欧米諸国は、下水処理施設の運営管理費用を全て下水料金によって、まかなう考えである。多くのヨーロッパの都市において、下水料金は上水料金より高く設定してあるに対し、中国の下水料金の基準がまだ低く、上水の四分の一から三分の一程度に止まっている。特に、経済発展は進んでいる沿海都市において、下水料金の基準が更に値上がる必要がある。料金の徴収方法として、上水道料金とセットで徴収することは市民からの抵抗が少なく、財源確保に有効である。

#### ②ごみ料金

北京、重慶、南京、青島など幾つかの都市は、ゴミ料金を徴収するようになった。検討中の都市は上海市、広州市である。しかし、市民の意見を代表する全人代からの抵抗は多くみられる。中国現在導入しているのが定額料金制度である。廃棄物処理費用の補足の目的を除いて、今日の都市・生活型公害の背景の一因となっている大量生産・大量消費・大量廃棄社会の改善策としても、ゴミ処理手数料徴収システムの導入の意義は大きい。そのため、消費パターンの促進、分離収集促進を早い段階から視野に入れたゴミ従量制の導入が重要となってくる。

#### (5) 株式金融、社債

2000年までには約30の環境産業会社は、株式上場し、2001年から2005年まで、更に約30の環境関連会社が上場すると見込めてある。環境対策のために30億元を融資することができることと予測され、そのうち3分の1は下水処理プロジェクトに投資することになる。また、社債の発行は、コストが低く、手続きが簡単のため、企業が社債の発行に力を入れている。株式金融と同様に大きい市場をもっている。

#### (6) 外国直接投資 (FDI)

上下水インフラおよびごみ焼却分野において、多国籍企業からの投資は、増える傾向にあると予測される。中国国内のPFI促進の方針、料金制度の整備および優遇政策の策定は海外投資者の投資戦略を大きく影響する。また、環境技術は成熟してきた中国国内民間部門との競争も予測される。

#### (7) 関連基金の運用

中国の地方環境保護基金は、排污費基金、汚染源対策特定基金、汚染防止特定基金、会社型環境保護基金として分類され、後者の二種類の基金が都市環境インフラ整備の資金源として使うことができる。

汚染防止特定基金は、十数ヶ所の省政府の財政から一定の資金を企業汚染防止重点プロジェクト、重大な環境インフラ建設プロジェクト、環境モデルプロジェクトに投入する仕組みである。会社型環境保護基金は、行政部門資金管理の限界があるため、行政の下で特定な環境投融資会社を形成し、排污費および世銀のローンを環境プロジェクトに投入する仕組みである。今まで、都市環境インフラ整備分野における関連基金の運用の実施例は、まだ少ないが、今後投資ニーズの急増によって、ODAおよび多国籍金融機関からのローンの受け皿としても、基金運用が重要な投融資手法になる。

## (8) 政策金融の活用

1996年以後、国家政策の誘導の下で、商業銀行と金融機関は、重点流域汚染防止対策のための低利ローンを提供し、流域内の汚水処理場の建設に投資を行うケースが増えているが、その割合がまだ非常に小さい。日本など先進国の政策金融活用の経験を取り入れるべきである。

中国は、金融体制改革の段階にあり、経済発展と政府能力の向上につれ、国内資本市場成熟に伴う資金調達オプションが増加している。民間部門による投融資を行いやすい環境整備につながる。有効な投融資手法の開拓および関連政策の整備は政府部門の重要な業務になる。

## 6. おわりに

本研究は、都市・生活型汚染問題の改善および生活水準の向上のため大規模な都市環境インフラ整備を展開している中国について、考察を行った。施設の建設・運営管理は巨額な資金が必要とされ、政府部門直接投資の量的また質的な面から限界がみられ、対応しきれない状況にある。

官民協力体制の構築は、問題解決の最善な選択として、各級政府の共通認識となっている。沿海地域一部の都市においては、既に公設民営やBOTプロジェクトが展開している。政府部門と民間部門との間の新たな役割分担形態は、具体的なプロジェクトを通じて、形成されつつある。政府部門は、直接投資者から、計画、監督、規制、調整者へ転じ、また、民間部門の収益の保証、融資環境の整備に勤めなければならない。しかし、政府部門の機能の転換、民間部門参入関連法規・優遇政策の策定および融資手法の拡大整備は、遅れる状況がみられ、本研究がその対応策を検討した。

今後、如何に民間部門の力を活用し、都市環境インフラ整備投資の需給の格差を解決すると同時に経済活力につながる国内の環境産業・環境市場を育成することは、中国の持続可能な成長への重要な一歩であると考えられる。また、中国の経験は、アジア他の途上国においても、適用可能な部分が多い。今後の官・民部門それぞれの展開やモデルケースについて、継続調査・研究を行う予定である。

## 注記

- (1) 中国都市環境インフラ整備は、下水道パイプライン事業、下水処理施設建設、集中供熱、ガス事業、脱硫装置設置、一般廃棄物処理施設建設などを意味するが、本論文は、下水処理および一般廃棄物処理施設の建設・運営管理を研究対象とする。
- (2) 三つ河川三つ湖：遼河、海河、淮河と太湖、顛池、巢湖
- (3) PFI：民間事業者の資金や経営能力および技術的能力を活用して、公共施設の建設・維持管理・運営を行うことにより、効率的で質の高い公共サービスを提供するための考え方である。
- (4) BOT方式 (Build Operate Transfer)：民間事業者が資金を調達して公共施設を設計・施工、さらに施設運営も行って契約期間終了時に施設を公共に譲渡する方式である。
- (5) 「三同時」制度：あらゆる新設、増設、更新にかかわる建設事業において、環境施設が主体工事と同時に設計、建設、操業されなければならない制度である。
- (6) 政府補償基金：補償の方法としては、政府は公共サービスの質、技術基準、承諾処理量を提示し、入札価格に基づいて、補償を確定する。消費者の負担能力を配慮した上で、サービス価格を確定する。もし、確定された価格は入札価格より低い場合において、政府がその差額



を投資企業に支払う。入札価格は、原則として3年を過ぎれば、調整することができる。3年以後、政府は、サービス価格および為替レートが一定な水準以上調整する際に、入札価格の調整が可能である。調整しても、差額を生じる際に、継続的に補償する。

- (7) タイの保証ファシリティ:同機関の主な資金は、タイ政府のほか、USAID 住宅供給プログラムやタイの各金融機関から借入れている。5年間で、この機関の資金は150百万ドルに達し、都市環境インフラ整備プロジェクト向け貸付を最高12億ドルにまで増やすレバレッジ効果を持っている。

## 参考文献

福島直樹、1999、『英国におけるPFIの現状』、日刊建設工業新聞社、12頁。

下水道総合研究所「欧米豪諸都市の下水道の財政・使用料、1995。

Bradford S. Gentry 2000. Report at Workshop on environmental financing in China and OECD countries titled with Approaches To Private Involvement In Urban Water Services. 21-23 November 2000. Beijing.

Chongqing Environmental Protection Bureau (CEPB).2000. Pamphlet of Chongqing Environmental Protection Projects for International Cooperation

Chang, M., Ren,Y., and Imura,H.2001. Financing Urban Environmental Infrastructure in East Asia: Current Situation, Challenges and Strategies. International Review for Environmental Strategies.Vol.2, No.1 pp79-105

China Environmental Yearbook Edit Committee. 1993~2001. *China Environmental Yearbook 1992~2000 (in Chinese)*. Beijing: China Environmental Yearbook Publisher.

Gao,H., Huo,YP. 2000. Business Chance of Water Supply and Sewerage in 21 Century. The Global Observer. 2000 September. Beijing

Ge,CZ., Wu, S.Z., 2000. Submission paper at Workshop on environmental financing in China and OECD countries(in Chinese). 21-23 November 2000. Beijing.

Greener China Environment nformation. Web pape of grchina net. < <http://www.grchina.net/NonCGI/Forum4/HTML/000172.html> > (May,9,2001 ).

JBIC. 2001. < <http://www.jbic.go.jp/japanese/oec/index.html> > (19 June 2001)

Organization for Economic Cooperation and Development, Development Assistance Committee. Web page of the OECD Development Assistance Committee. <<http://www.worldbank.org/prospects/gdf99>> (10 March 2000).

Philippine Assistance Program, Coordinating Council, Office of the President. 1998. *The Philippine BOT Program Annual Report 1998*. Manila.

Seoul City. 2001.<<http://japanese.metro.seoul.kr:9001/water/household/>>(31 May 2001)

The People`s Government of Beijing Municipality. 2001. International Symposium on Environmental Infrastructure Projects in Beijing. 28-29 June 2001.

Tokyo City. 2001.<<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/outlin05.htm>>(31 May 2001)

Wang,J., Wu, S.Z., and Luo,H. 2000. Submission paper at Workshop on environmental financing in China and OECD countries(in Chinese). 21-23 November 2000. Beijing.

Wang, W. 2000. Keynote speech at the 1<sup>st</sup> Pre-symposium for Ministerial Conference on Environment and Development for Asia and the Pacific (in Japanese). Kitakyushu: Institute for Global Environmental Strategies.

World Bank. 1994. World Development Report: Infrastructure for Development:World Development Indicators. Washington, D.C: Oxford University Press.

Yokohama City. 2001.<<http://www.city.yokohama.jp/me/cplan/mizu/ge4.html>>( 31 May 2001)

## Abstract

### **Financing Urban Environmental Infrastructure in China: Current Situation, Challenges and Strategies**

Miao CHANG

Institute for Global Environmental Strategies

E-mail: [chang@iges.or.jp](mailto:chang@iges.or.jp)

Hidefumi IMURA

Nagoya University

E-mail: [imura@genv.Nagoya-u.ac.jp](mailto:imura@genv.Nagoya-u.ac.jp)

Since the mid 1990s, the Chinese government has attached increasing importance to urban environmental infrastructure (UEI) development, primarily in sewerage treatment and garbage disposal facilities, to overcome serious water pollution and solid waste pollution in urban areas. Financing methods have become central issues, as UEI requires large-scale initial investments. Other developing countries in Asia are also facing this problem.

This paper examines the challenges of UEI investment in China, including government financial limitations in financing UEI, and the expansion of possible roles for private finance initiatives (PFI) in UEI construction and operation. Through case studies of Beijing, Shenzhen, Shanghai, Guangzhou, and Chongqing, possible roles and concrete model cases for PFI in UEI in China can be studied.

This paper argues that the most beneficial method is to diversify financing sources for UEI investment through the development of Public-Private Partnership (PPP) and presents legislation, preferential policies, and administrative and financial institutional support for PFI projects. Effective financial mechanisms using financial and tax measures, user charges, ODA and soft loans by multilateral financial agencies, foreign direct investment, and stocks, funds, and bonds to augment local financial capacities are also presented. The promotion of PFI in UEI construction and management is an important strategy for sustainable development in China to overcome the shortage of investment demand for UEI and improve the efficiency of investment, as well as develop the environmental industry, which in turn can contribute to the development of the economy.