

# 「中国に対する環境・防災協力」

国境なき技師団 第4回定例セミナー

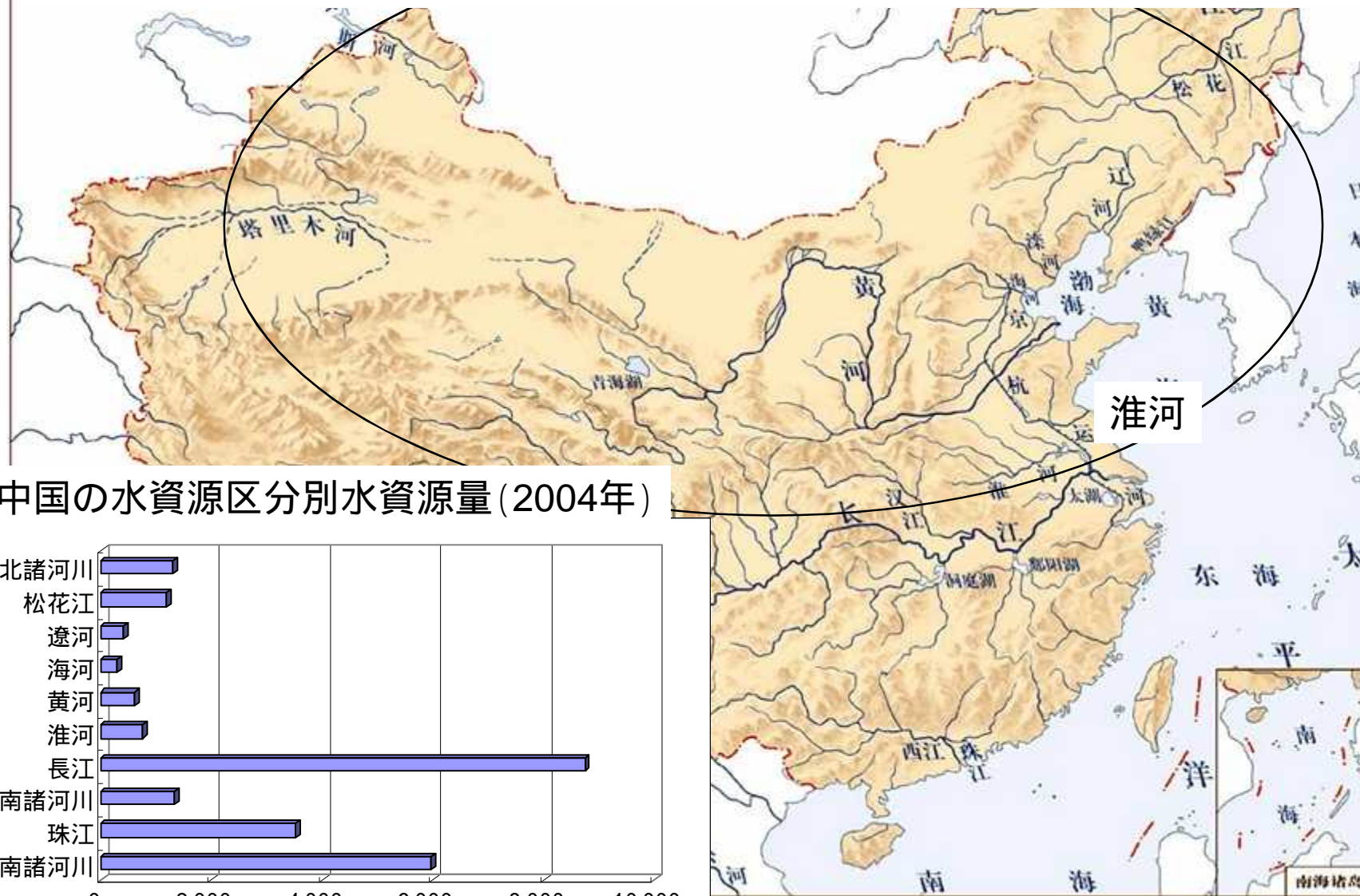
2008年11月10日  
国際協力機構  
東・中央アジア部

北京市 高碑店下水処理場

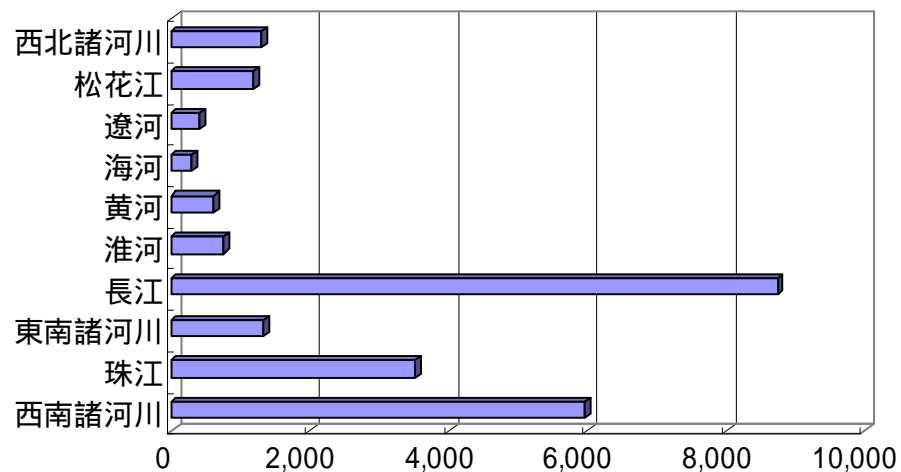
寧夏回族自治区銀川市 生活排水の放流状況

# 中国の特徴(1) 偏在する水資源

## 淮河以北の河川の水資源量は全国の2割

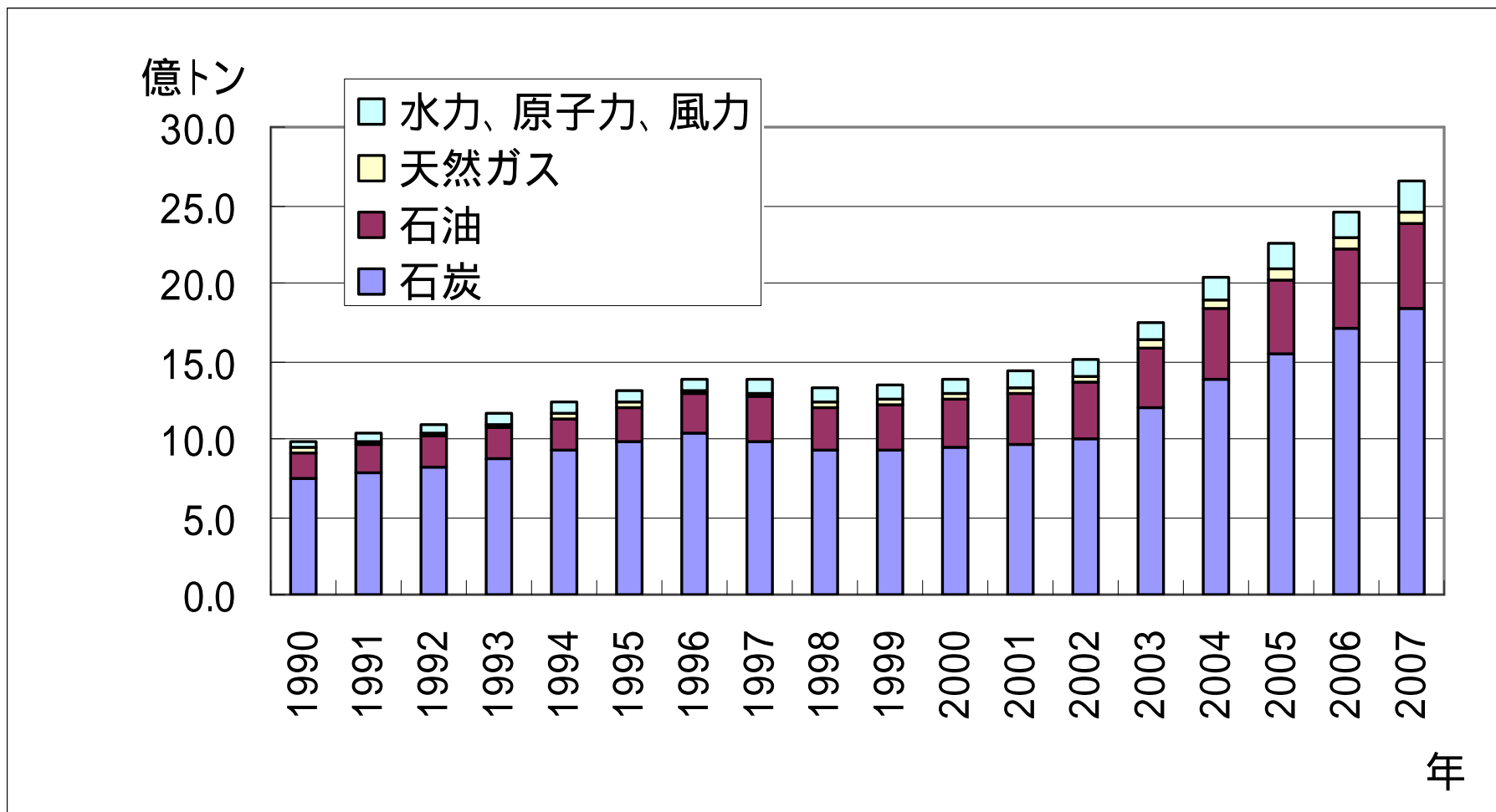


中国の水資源区分別水資源量(2004年)



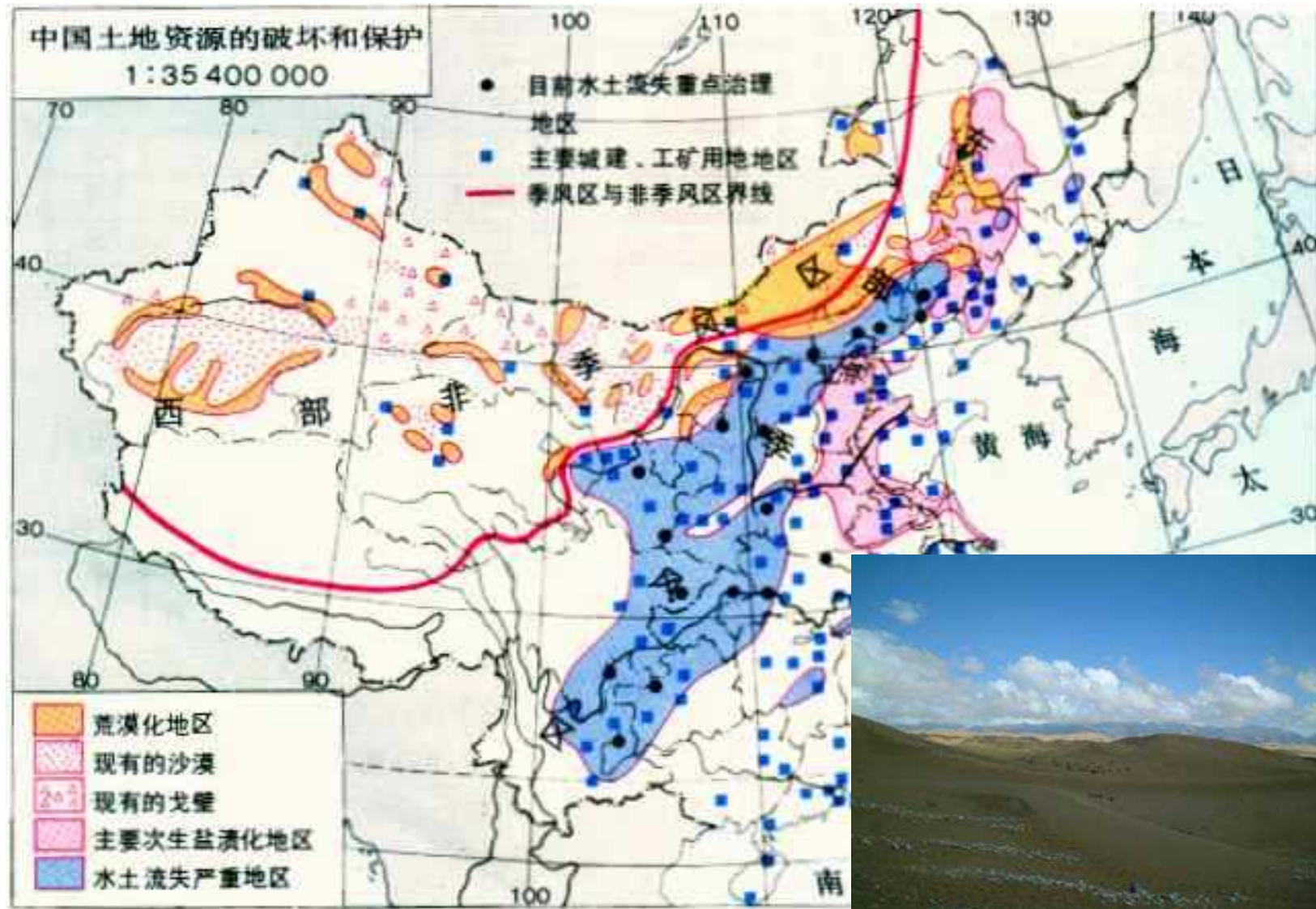
(出所) 2004年中国水資源公報 億立方メートル

# 中国の特徴(2) 石炭中心のエネルギー消費構造 石炭が依然約7割を占める(標準炭換算:2007年)



(注)2007年の構成割合は2006年と同様と仮定  
(出所)中国統計年鑑2007、中华人民共和国2007年国民经济和社会发展统计公报

# 中国の特徴(3) 脆弱な生態環境 砂漠化、土壌流出等が深刻化



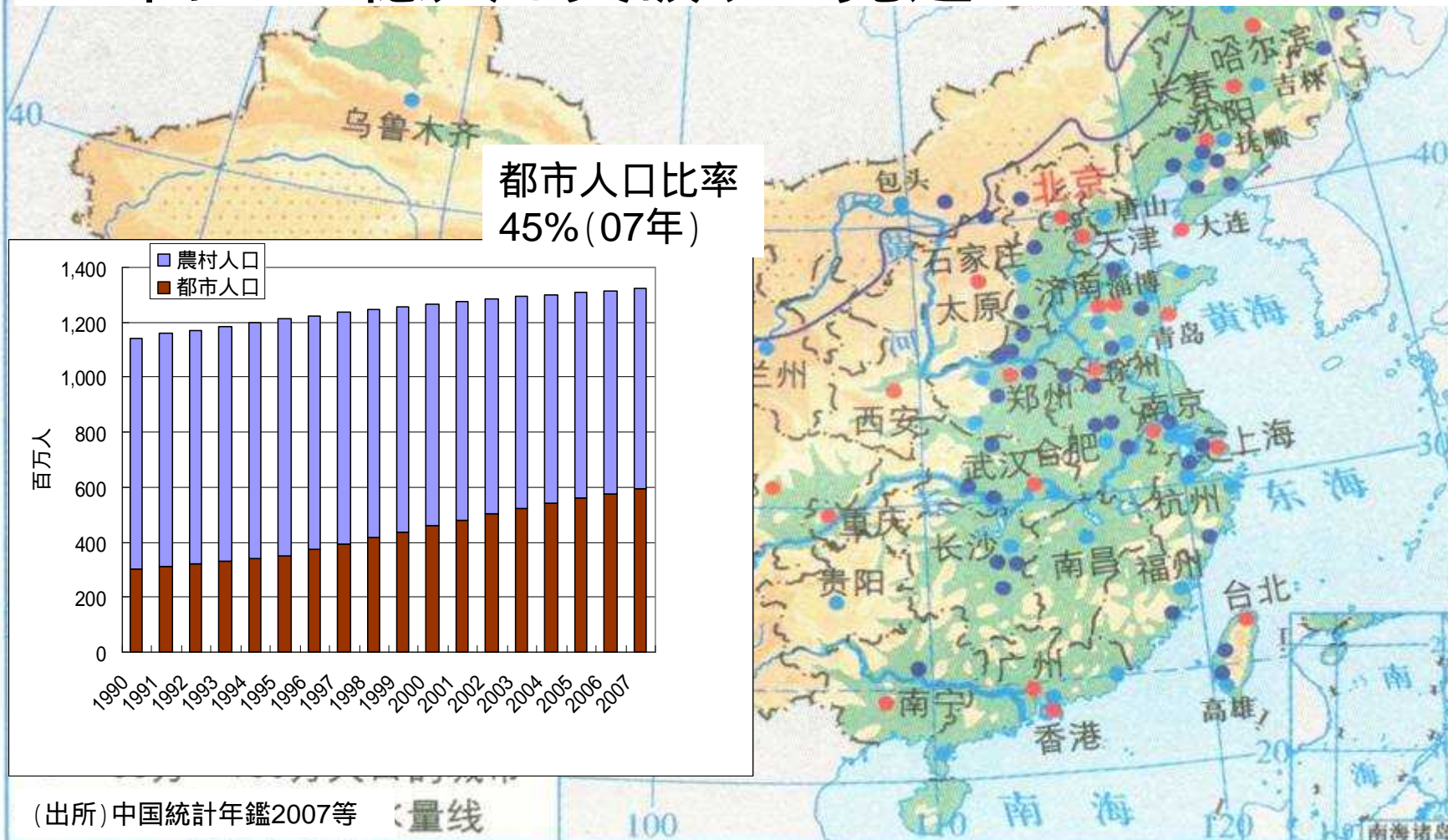
(出所) <http://www.agro-labs.ac.cn/21c/htm/21C.HTM> 2007年6月17日

青海省 2003年9月

# 中国の特徴(4) 高度経済成長と急速な都市化

1978～2006年の平均成長率は9.67%

90～07年の間に都市人口が2.9億人増加、  
15年には8億人を突破する見込





# 北京市高碑店下水処理場の効果 よみがえった通惠河



(出所) 北京排水集団提供



# オリンピック開催地北京の 環境基盤整備を下支えした円借款事業

## 【水環境改善】

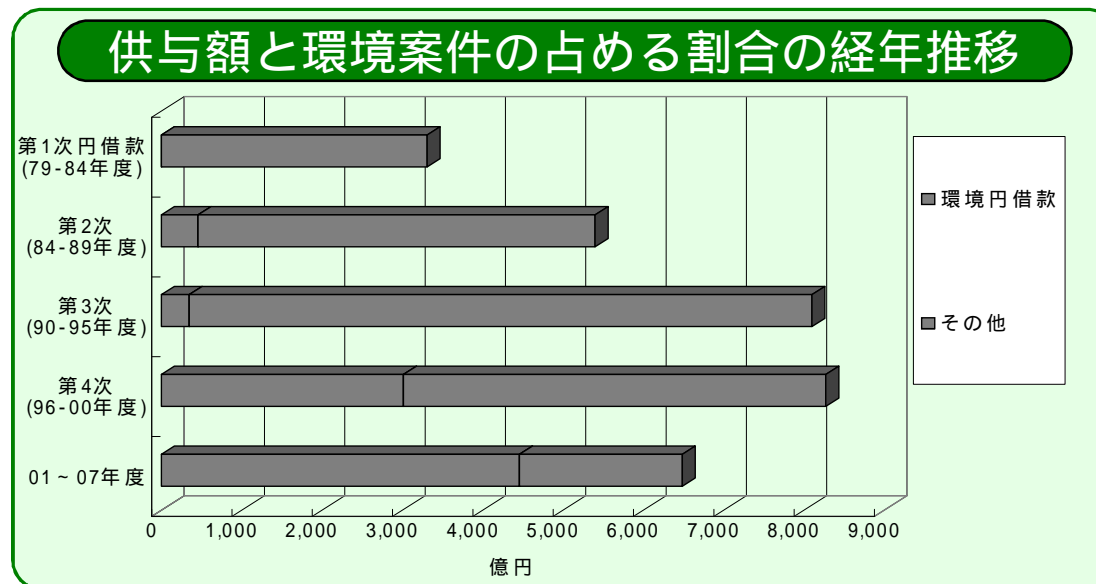
- 北京市下水処理場建設事業  
北京で初めての本格的下水  
処理場を日本の資金と技術  
でサポート
- 北京市上水道整備事業  
大型導水管を日本から導入



# 中国円借款の概要

## —経済インフラから環境へ

- ・1979年度(1980年)の開始より2007年度まで合計約3兆3千億円を供与。
- ・中国の社会経済発展段階に即したニーズに対応、加えて日本からの働きかけもあり、重点分野は経済インフラから環境・人材育成にシフト
- ・環境対策事業への供与額は約1兆円(供与総額の約30%)
- ・胡錦濤主席、2008年5月早稲田大学における記念講演にて、対中円借款の環境保護分野への貢献に言及
- ・2007年度で新規供与終了も、既往事業約100件が依然建設・実施中、協力を継続





# 中国環境円借款の効果

## 京都大学による中国環境円借款貢献度評価調査

### (1) 調査の目的

対中環境円借款の有効性と環境政策・制度の改善に果たした役割を分析するとともに、中国の環境政策実施による環境負荷抑制効果をシミュレーションにより推定するもの

### (2) 調査対象事業

第4次円借款(1996～2000年)期間中に供与された環境円借款のうち、重点地域の大気汚染・水質汚濁対策等を目的とした16事業約1,600億円

対象分野は、工業汚染対策、モニタリング、都市環境インフラ整備(下水道、都市ガス、地域熱供給等)

# 「中国環境円借款貢献度評価に係る調査」のポイント

## 円借款の供与

第4次円借款(96~00年度)は日本のイニシアティブで環境重視(全体の47%が環境円借款)

↓  
今次調査対象分1,600億円は第9次5ヶ年計画(96~00年)中の環境対策向け外国資金の約30%

- ・汚染物質排出削減量(03年)  
大気(SO2):19万トン  
水(COD):34万トン
- ・環境円借款事業の裨益人口(完成時:事例)  
下水道:28都市1,300万人以上

SO2:二酸化硫黄  
COD:化学的酸素要求量

日本のSO2排出量推計(00年):80万トン  
瀬戸内海へのCOD排出量推計(99年):50万トン

## 環境政策・制度改善につながる

重点地域の環境汚染対策事業推進  
&総量規制導入を支える

省エネ省資源型経済構造への転換  
を推進する環境政策  
発展の基盤提供

都市環境インフラ整備に係る制度と  
技術の普及を促す

環境政策等による環境負荷抑制・削減量  
(本調査推計:95年と03年を比較)

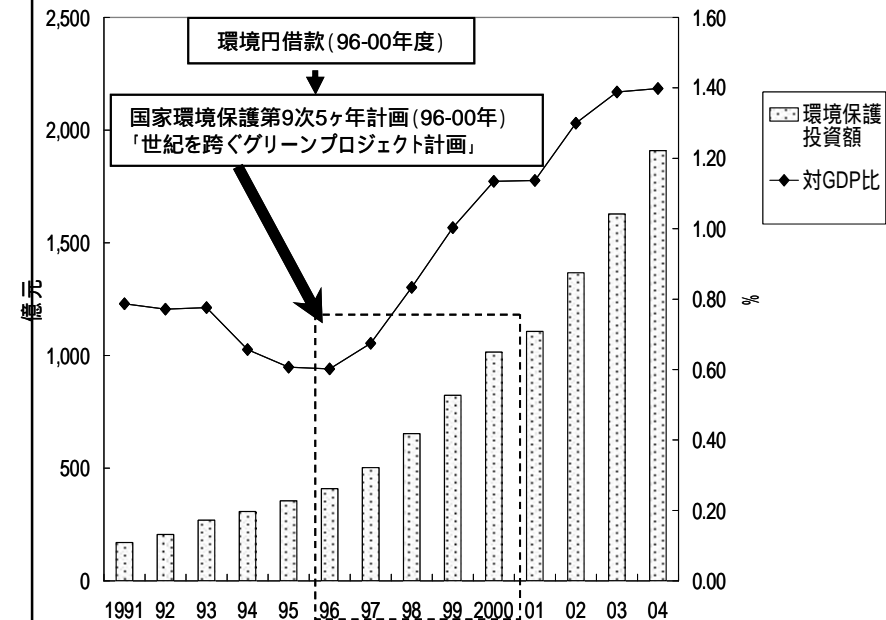
・SO2排出量  
脱硫、石炭代替効果は220万トン

・COD排出量(工業・都市生活系)  
産業構造転換、生産プロセスでの環境負荷削減、下水道整備等の効果は3,800万トン

# 環境政策・制度改善面の効果(その1)

## 環境投資計画へのコミットをつうじて重点地域の 環境汚染対策事業推進と総量規制導入を支える

- (1) 中国政府は、環境負荷抑制のために、第9次5ヶ年計画(96~00年)策定に当たって、**汚染物質総量規制の導入**、**重点地域での汚染対策の実施**、そのための環境投資の大幅増(4500億元、うち40億米ドルを外国資金で調達)を目指す
- (2) 資金調達推進のために重点地域での環境汚染対策事業をリストアップした「**世紀を跨ぐグリーンプロジェクト計画**」の策定をすすめる
- (3) 日本政府は環境重視の方針を中国政府に伝え、同計画の候補事業に対する環境円借款を同計画策定段階でコミット
- (4) 中国政府は環境保全9・5計画に総量規制と「**世紀を跨ぐグリーンプロジェクト計画**」を盛り込む
- (5) 9・5計画中に投資額3600億元の環境投資を実現、うち282億元を円借款事業として実施(13億ドルの円借款供与:**外国資金の約30%**)



## 環境政策・制度改善面の効果(その2) 省エネ省資源型経済構造への転換を推進する 環境政策発展の基盤提供

(1)円借款による工場汚染対策事業を通じて、中国政府は、企業の利益を損なうことなく環境汚染を削減できる省エネ省資源型生産技術(クリーナープロダクション技術)の有効性を認識

【事例】 遼寧省本溪市では、環境対策として、製鉄所排ガスの民生用都市ガス化など企業のクリーナープロダクション技術への投資を環境円借款で支援、企業の環境投資と環境保全に対するインセンティブを向上させた。

(2)その上で、中国政府は、企業内・企業間での副産物の有効利用や廃棄物の再生利用を促す政策(循環型経済政策)を立案するにいたった

【事例】 貴陽市では、環境モデル都市事業を実施する段階で、日本に調査団を派遣してより進んだ制度を学んだ。このことが貴陽市で副産物の有効利用や廃棄物の再生利用を促す政策(「循環型経済政策」)の立案を促し、その後全国レベルで同政策が展開されることになった。

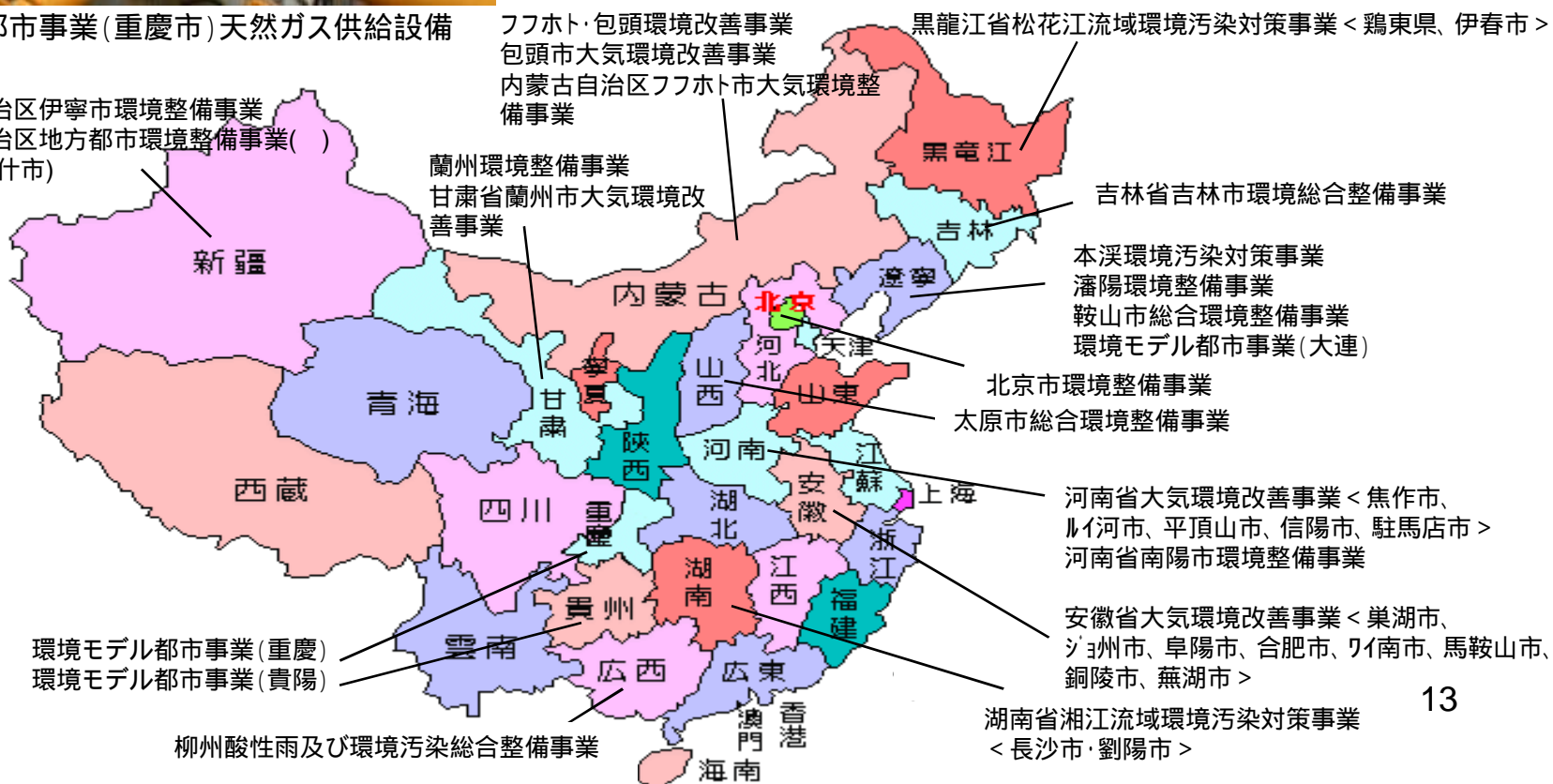


# 中国環境円借款の概要(1)

## 39都市を対象に大気改善支援

環境モデル都市事業(重慶市)天然ガス供給設備

新疆ウイグル自治区伊寧市環境整備事業  
新疆ウイグル自治区地方都市環境整備事業( )  
(阿勒泰市、阿図什市)



# 中国環境円借款 の概要(2-1)

85年～90年頃までは  
上水道を中心に支援、  
以降は下水道にシフト



省名	都市名	第2次(84-89年度)	第3次(90-95年度)	第4次(96-00年度)	01年度以降
黒龍江	【ハルビン】				
吉林	【長春】				
	吉林				
遼寧	大連				
	鞍山				
北京	【北京】				
天津	【天津】				
河北	唐山				
山東	青島				
	煙台				
江蘇	南京				
	蘇州				
浙江	【杭州】				
	紹興				
福建	アモイ				
河南	【鄭州】				
安徽	合肥				
江西	景德鎮				
湖北	宜昌				
湖南	【長沙】				
広西	【南寧】				
重慶	【重慶】				
四川	成都				
貴州	【貴陽】				
雲南	【昆明】				
内モンゴ	【フフホト】				
	包頭				
山西	【太原】				
陝西	【西安】				
甘肅	【蘭州】				
新疆	伊寧				
	阿勒泰市				
	阿図什市				

(注) :上水道整備事業、 :下水道整備事業、【】は省都

(出所) 国際協力銀行(2006)「中国環境円借款貢献度評価に係る調査 - 中国環境改善への支援(大気、水) - 」等をもとに作成。

# 中国環境円借款の概要(2-2)

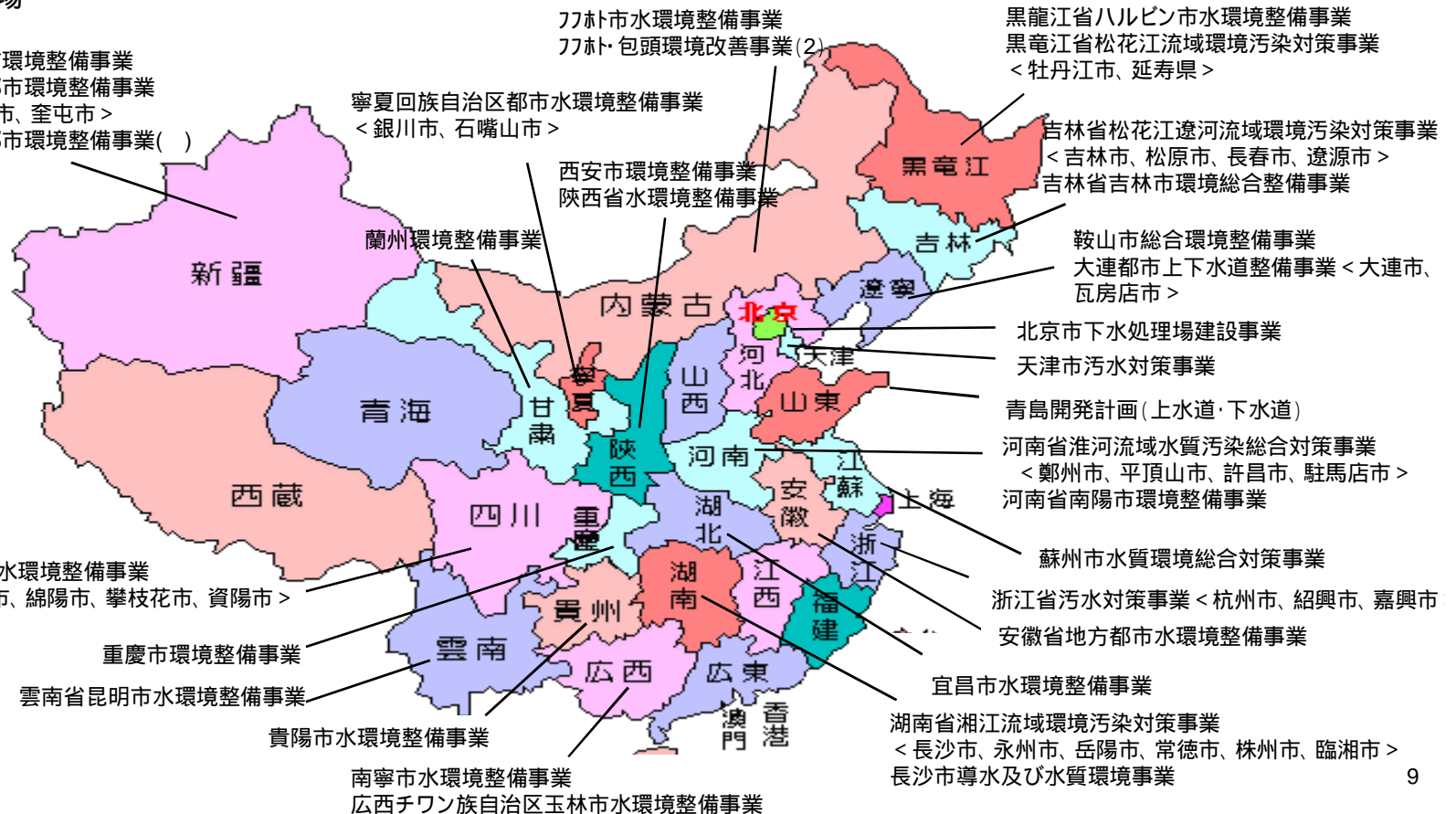
## 59都市を対象に下水道を整備

中国環境円借款で建設されている下水処理場の総規模(990万ト/日)は、都市下水処理能力(2006年)の約16%に相当する。



北京市高碑店下水処理場

新疆ウイグル自治区伊寧市環境整備事業  
 新疆ウイグル自治区地方都市環境整備事業  
 <哈密市、吐魯番市、烏蘇市、奎屯市>  
 新疆ウイグル自治区地方都市環境整備事業( )  
 <阿勒泰市、阿図什市>





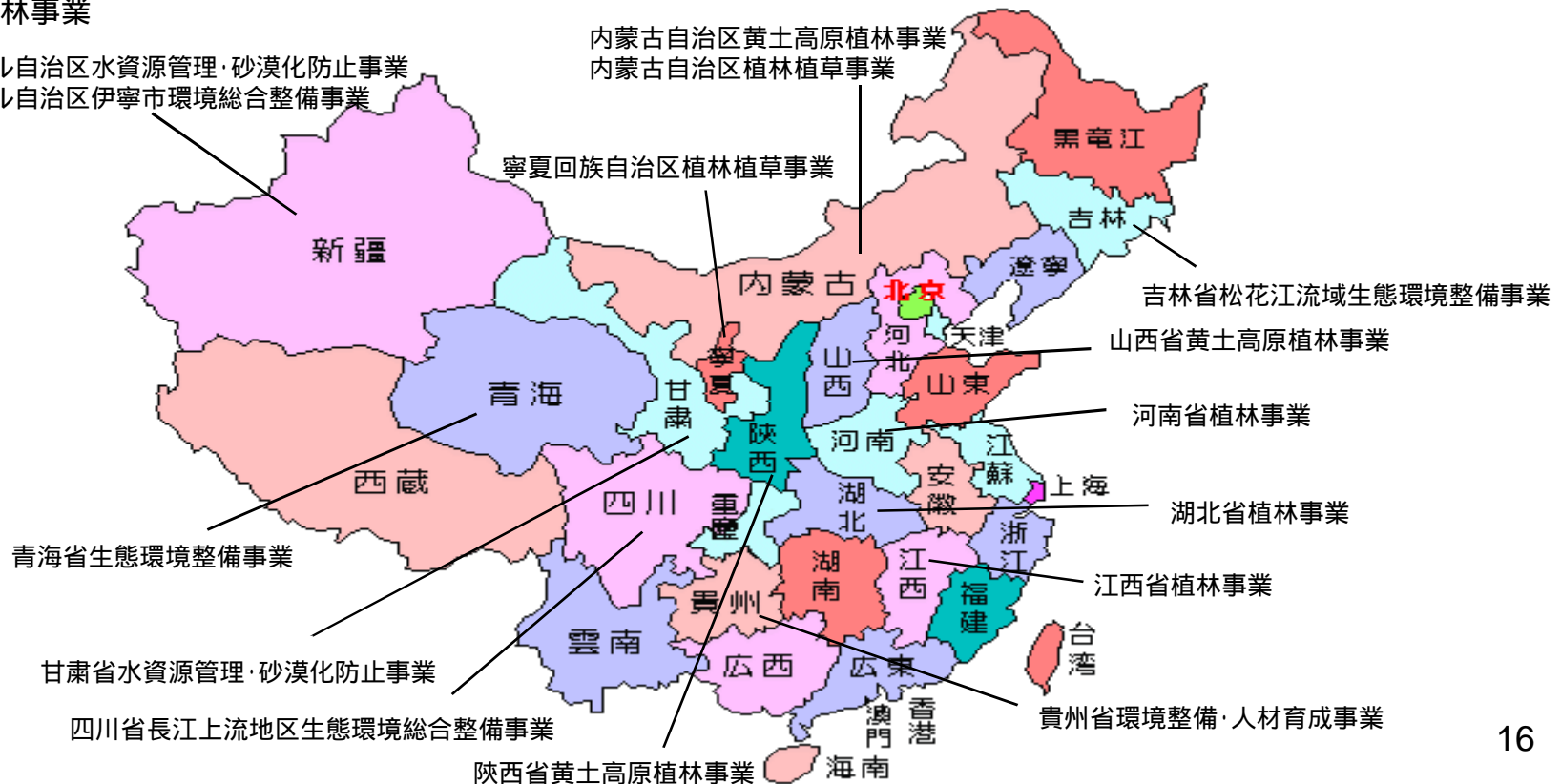
# 中国環境円借款の概要(3)

## 13省/自治区を対象に植林を支援

中国環境円借款による植林の規模は、中国における2000年以降の植林(年平均500万ha)のうち、約5%に相当する。  
 吉林省の植林事業では、年間61万トンのCO2吸収が見込まれる

陝西省植林事業

新疆ウイグル自治区水資源管理・砂漠化防止事業  
 新疆ウイグル自治区伊寧市環境総合整備事業





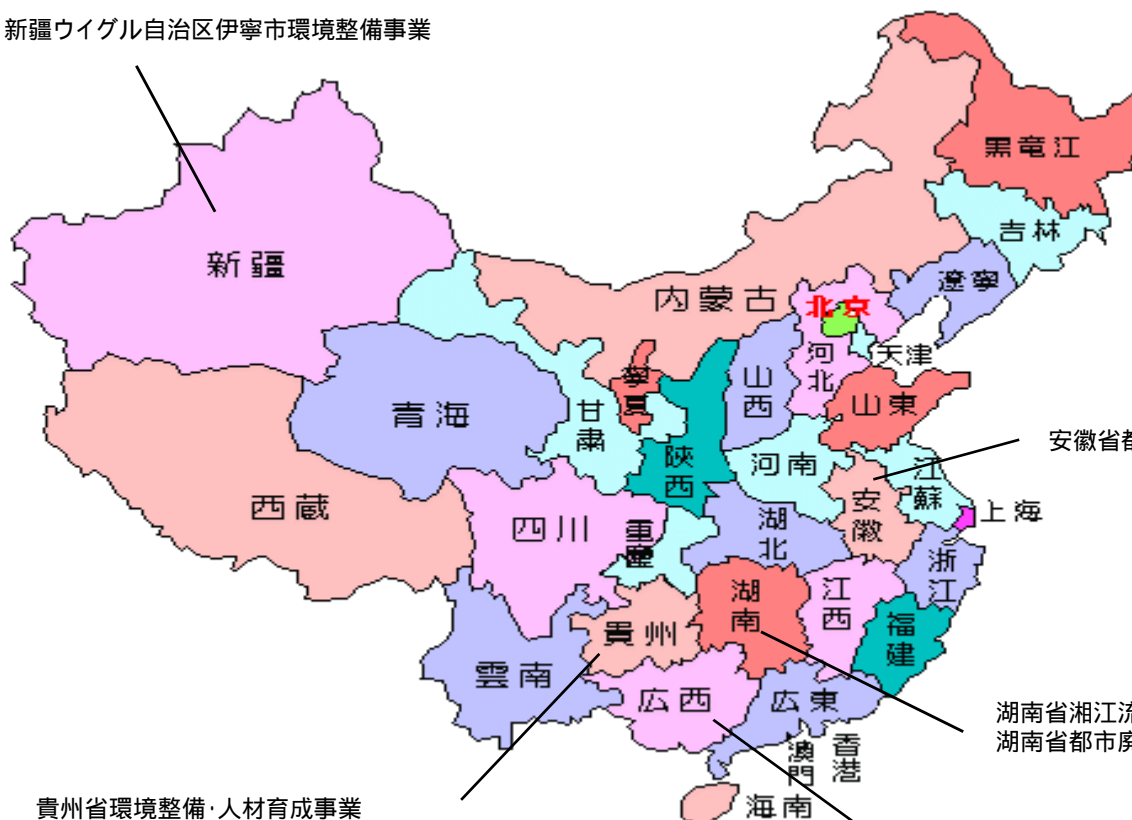
# 中国環境円借款の概要(4)

## 30都市を対象として廃棄物処理を支援



新疆ウイグル自治区伊寧市環境整備事業

湖南省湘江流域環境汚染対策事業<長沙市>



貴州省環境整備・人材育成事業  
<銅仁地区(沿河県・石阡県)、黔東南苗族ドウ族自治州(岑鞏県)>

安徽省都市廃棄物処理事業

湖南省湘江流域環境汚染対策事業<長沙市、衡陽市>  
湖南省都市廃棄物処理事業

柳州酸性雨及び環境汚染総合整備事業

# 中国環境円借款 自治体(大学)間交流を促進

## <事例1> 雲南省昆明市水環境整備事業－北九州市・滋賀県が協力

・本行の提案型調査を活用し、昆明市の下水道事業、水環境の現状・課題・解決策について提言。下水事業関係者に対し北九州市の保有するノウハウや先進事例を紹介する技術セミナーと、住民参加による環境啓発セミナーを現地昆明市にて開催。

・北九州市は、実施機関との協議を通じて研修ニーズを抽出し、研修プログラムを立案。北九州市を中心とする訪日研修の実施について合意。

## <事例2> 寧夏大・島根大の共同研究所設立、自治体・大学連携による環境研修

・島根大学・寧夏大学は中国・人材育成事業を活用し、2005年9月、寧夏大学キャンパスに、島根大学・寧夏大学共同研究所を設立。都市環境問題への取り組みを開始。

・同研究所より2006年度寧夏回族自治区水環境整備事業のアプレイザルミッションに同行。

・島根大学のアレンジのもと、島根県をはじめ上下水道関連事業(特に節水対策や中水利用)に係るノウハウが豊富な福岡市での研修を実施。

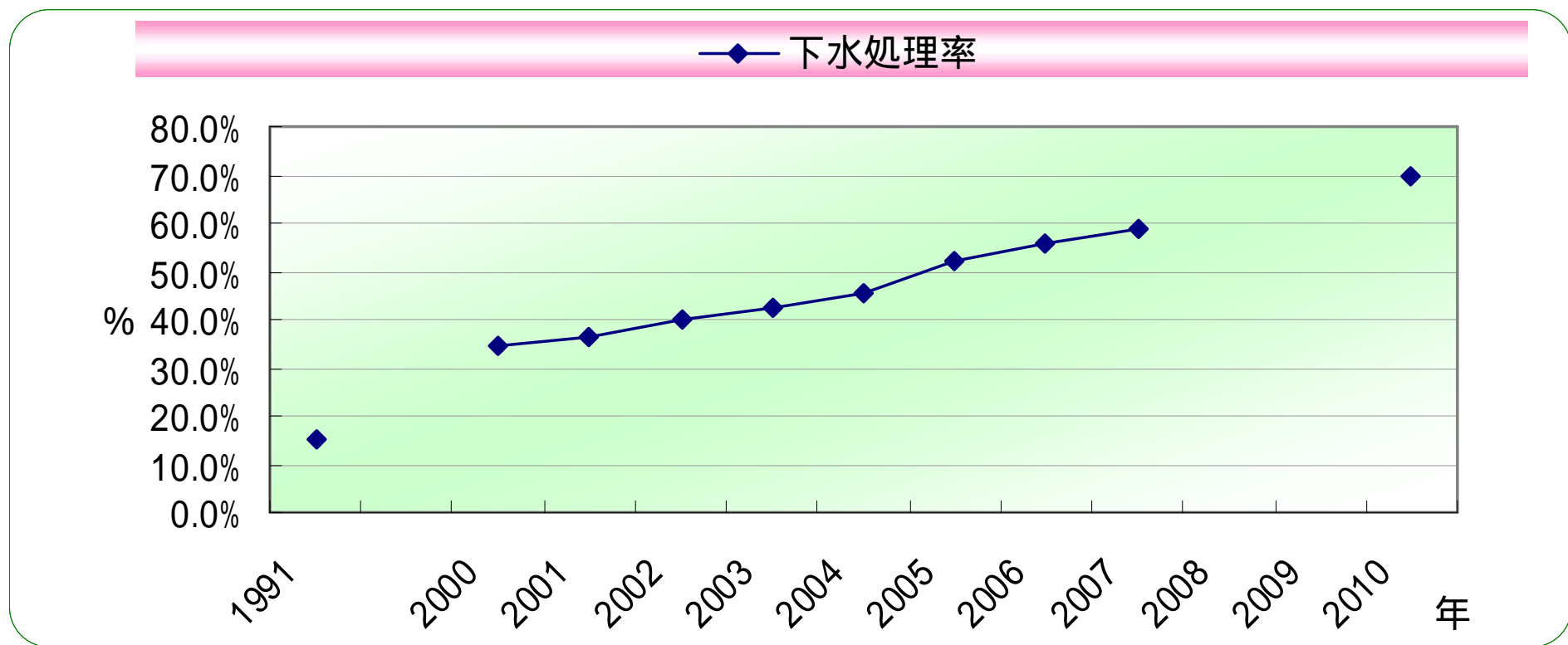
# 中国環境円借款：日系企業受注例

- 太原市総合環境整備事業：クリーナープロダクション(電気炉・集塵機)
- 環境モデル都市事業(貴陽市)：クリーナープロダクション(酢酸製造プロセス)
- 環境モデル都市事業(重慶市)：火力発電所排煙脱硫装置、環境モニタリングシステム
- 北京市環境改善事業：熱電供給プラント
- 山西省西龍池揚水発電所建設事業：コンサルタント、揚水発電プラント
- 複数の下水処理場：制御機器



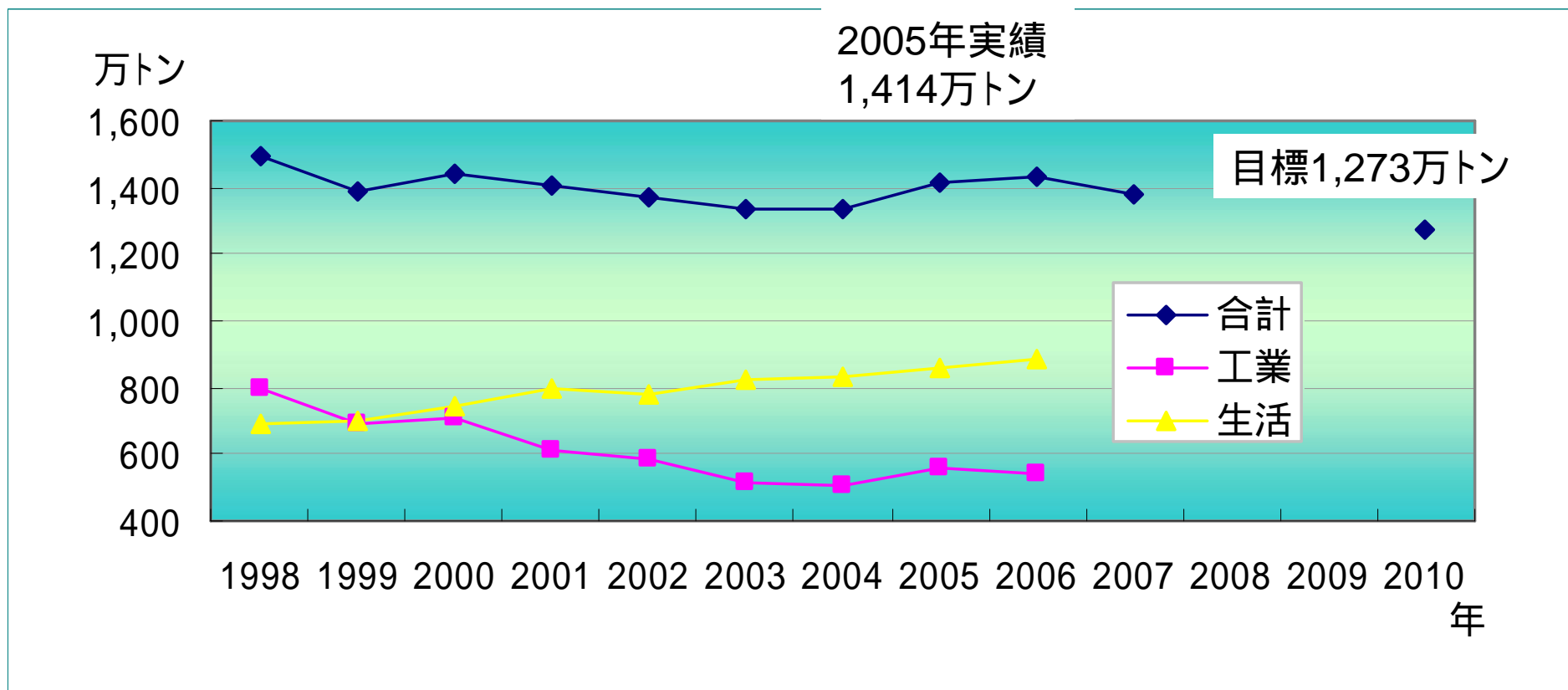
環境モデル都市(重慶市)：火力発電所排煙脱硫装置

- ・中国の都市下水処理率は91年の14.9%から06年には56%に達した(処理能力6,122万m<sup>3</sup>/日)→07年:59%(処理能力7,000万m<sup>3</sup>/日)
- ・円借款は90年代より、処理率向上を後押ししてきた(約2,000億円、処理能力約990万m<sup>3</sup>/日)。
- ・目標:2010年には最低70%を達成



(出所) 中国環境統計年鑑2006、2007年国民経済和社会発展統計公報等

# 中国のCOD排出量は04年以降増加に転じていた が07年には減少(-3.1%)に転じた 目標:2010年には05年より10%(141万トン)削減



(備考) 瀬戸内海へのCOD(化学的酸素要求量)排出量推計(04年): 41万トン

(出所) 中国環境状況公報2006等

## 他方、依然として下水処理場の ニーズは膨大

中国の市制都市(全国で655、人口約3.4億人)における下水処理率は、56%にまで達したが、依然248都市には下水処理場がない(2006年)。市制都市でない、中都市(県城:全国で1,635、人口約1.1億人)の下水処理率は14%(2006年)に過ぎず、小都市(鎮:全国で19,369、人口約1.4億人)の下水道整備は端緒についたばかり。

(出所) <http://www.caepi.org.cn/Water-related-technology-programme/6070.shtml>等

# 環境被害の経済評価：05年グリーンGDP公表中止

世銀推計：大気・水環境悪化による被害(03年)は最大GDP比約5.8%(7,810億元)

研究者	研究対象年	名目被害額(億元)		被害のGNP比率 (%)
		環境汚染	生態破壊	
Liu & Wang(1998)	1980	440	265	16.67
過孝民、張慧勤(1990)	1983	381	498	15.14
曲格平(1994)	1988	950	-	6.75
Smil(1996)	1988	437	1,248	9.5
Smil & Mao Yushi(1998)	1990	357.5	961.9	7.1
孫炳彦(1996)	1992	1,096.5	-	4.11
夏光(1998)	1992	986.1	-	3.7
徐高齡(1998)	1993	964	2,395	9.7
鄭易生(1997)	1993	1,085	-	17.0
社会科学院(1998)	1993	1,085	2,360	9.97
中国環境年鑑(1997)	1995	120	-	1.7
世界銀行(1997)	1995	4,394	-	7.67
Panayotou & 章(2000)	1999	8,062.9	-	9.7*
国家環境保護総局・国家統計局(2006)	2004	5,118	-	3.05*
世界銀行(2007)ドラフト	2003	3,620** 7,810***	-	2.68* 5.78*



[Financial Times 2007.7.3]

注) \*対GDP比 \*\*生命に関わるリスク評価においてadjusted human capital approachを採用した場合、\*\*\*value of statistical life (VSL)を採用した場合

出所) 李志東『中国の環境保護システム』、東洋経済新報社、1999年、p48、表1-29

厉以寧 & Jeremy Warford等『中国的環境与可持續發展 - CCIED環境經濟工作組研究成果概要』、經濟科学出版社、2004年、p105表6.1、p127表6.6

World Bank(2007) Cost of Pollution in China (conference edition)

[http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/EXTEAPREGTOPENVIRONMENT/0,contentMDK:21252897\\_pagePK:34004173\\_piPK:34003707\\_theSitePK:502886.00.html](http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/EXTEAPREGTOPENVIRONMENT/0,contentMDK:21252897_pagePK:34004173_piPK:34003707_theSitePK:502886.00.html)

[http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-09/07/content\\_5062167.htm](http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-09/07/content_5062167.htm)

# 中国にとっての今後の政策課題

## (1) CO2を含め、抜本的な環境負荷を削減

環境問題の現状や深刻さ(健康被害)のより正確な把握を目的に、環境統計を一層整備 → 第1次全国環境汚染源センサス(2008年)

資源・エネルギー利用効率の抜本的改善 → 先進技術の導入

資金の確保 → 国内・国外の資金の動員

中央、地方環境保護部門の実施能力向上と関係機関の連携強化等により執行体制を強化 → 組織強化・人材育成の必要性

## (2) 市場経済化が進展する中で、企業に環境対策促進のインセンティブを与える市場制度や公共政策を整備 → 循環経済促進法、リサイクル工業団地、CSR活動奨励等

## (3) 地方政府が環境政策に取り組むインセンティブ(権限や財源の配分など)を導入 → 中央政府からの資金手当て、幹部の人事評価改革等

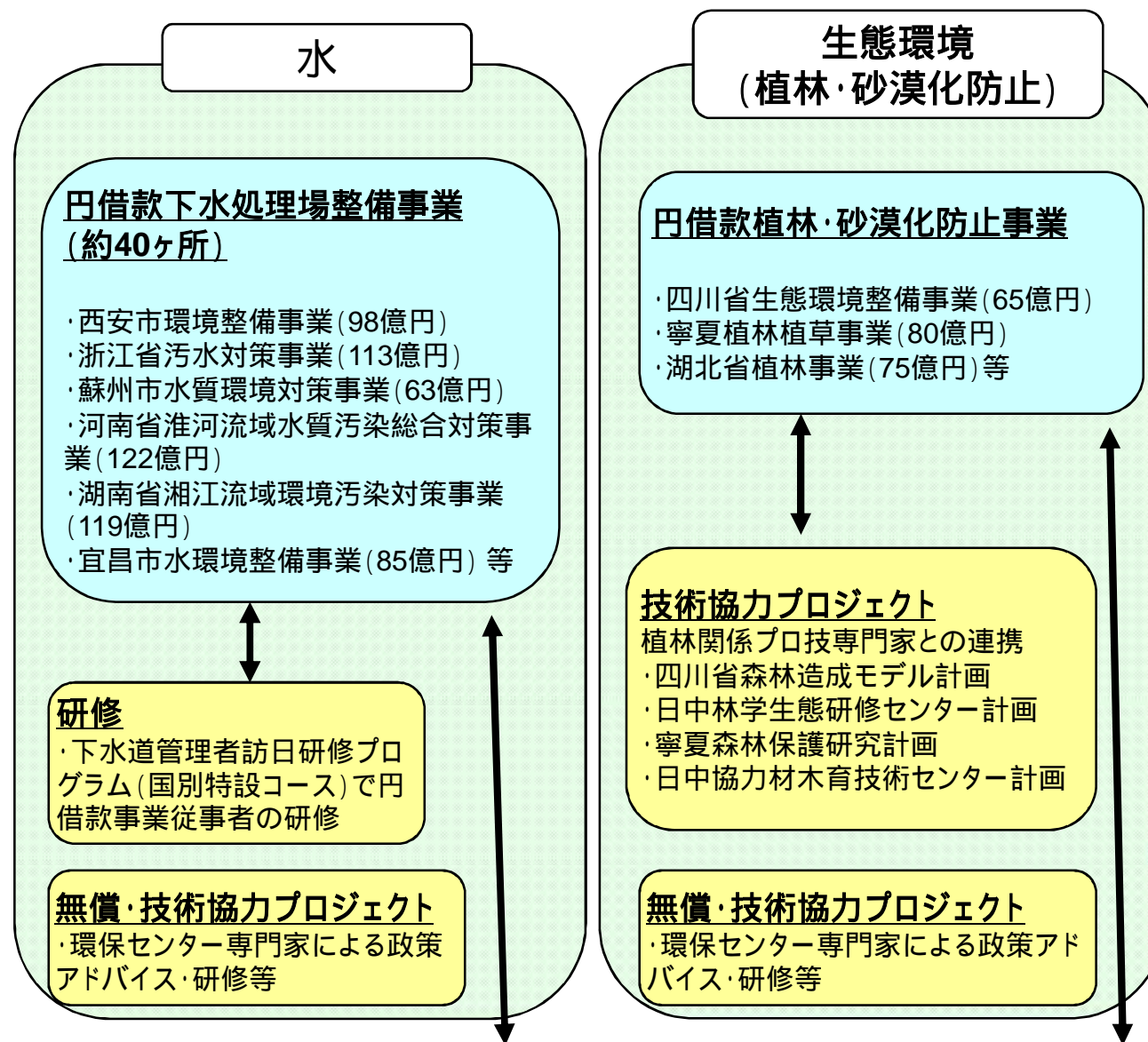
## (4) 環境教育の推進と住民の意見が反映される政治的・社会的チャネルを導入 → 上から下へのアプローチから下から上へのアプローチへ

## (5) 急速に進む都市化に対応するために「持続可能な都市」実現の課題と解決方向を明確化 → 都市の成長管理等



# 10月1日 新JICA誕生

↓  
中国水分野  
に対し円借  
款・技術協力  
等のツールを  
統合的に運  
用しより質の  
高い協力を  
実施

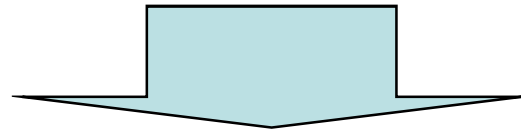


日中友好環境保全センター (無償: 約100億円、プロ技: 第1~3フェーズ)

JICA専門家 (資金協力連携促進専門家): 環境円借款事業全般にわたっての業務連携

# 中国循環型経済推進プロジェクト

1. 企業環境監督員、環境報告書、グリーン購入  
→ 汚染を出さない、環境に優しい生産活動の促進
2. 環境教育の基地整備推進、人材育成  
→ 市民の意識向上、省資源・環境保全型の消費の推進
3. リサイクル工業団地、廃棄物分類基準改善  
→ 廃棄・リサイクルの適正化と汚染抑制



中国全体の資源循環の効率化  
(資源の浪費と環境汚染の防止)  
地球規模の環境問題への貢献

# 中国四川省大地震復興支援・日本からの提案

技術、経験、ノウハウ等のソフト面を中心とした支援・5分野から選定

水道等のライフラインの復旧支援

新たな都市建設(建築物・道路の耐震、復興まちづくり等)支援

災害廃棄物対策

まちづくり

災害対策本部の体制強化

地震防災研究協力・調査

ダム、堤防等の復旧支援

防災

健康・福祉

子供を含めた心のケア

災害医療システム構築支援

学校・病院の復旧  
防災教育支援

社会・文化

被災産業への復興支援

産業・雇用 農業・中小企業支援

# JICAの協力(計画中含む)1/2

(社)土木学会に「四川大地震復旧技術支援に係る調査」を委託

## 1. 調査目的

四川大地震による被害を受けた四川省、甘肅省、陝西省、重慶市を始めとする中国全国の円借款実施機関関係者、技術者、大学関係者等を対象に、地震学・地震工学に関する特別講座を開設

## 2. 調査日程および場所

2008年9月13日(土)～18日(木)、四川省成都市・西南交通大学

## 3. 調査チーム

土木学会他7学会により、調査チーム(団長:濱田政則教授)を組織

## 4. 調査の概要は下記の通り。

- (1) 建築構造物の耐震診断と耐震補強(講師:東京大学教授 中埜良昭)
- (2) 断層・地震・地震動(講師:東京大学教授 纈纈一起、同研究員 引間和人)
- (3) 土木構造物の耐震設計と補強(講師:早稲田大学教授 濱田正則)

## JICAの協力(計画中含む)2/2

- ・まちづくり

阪神淡路大震災等の復興経験を伝えるセミナー

阪神淡路大震災等を踏まえた復興計画策定の日本研修  
耐震建築技術者の育成

- ・健康・福祉

こころのケア人材の育成

リハビリテーション人材育成

- ・防災

日本の防災システムの研修

**緊急援助隊(救助チーム、  
医療チーム)の派遣**

