

中華人民共和國  
水資源分野基礎調查  
報告書

平成 19 年 3 月  
(2007 年)

独立行政法人國際協力機構  
地球環境部

環 境
JR
07-095

中華人民共和國  
水資源分野基礎調查  
報告書

平成 19 年 3 月  
(2007 年)

独立行政法人國際協力機構  
地球環境部

## 序 文

中国では、目覚ましい経済発展に伴い、人口増加や急速な工業化、都市化により、黄河の断水に象徴される水不足や水争い、長江流域で頻発する洪水被害や土壌流出の増大、水質悪化等が深刻化しています。

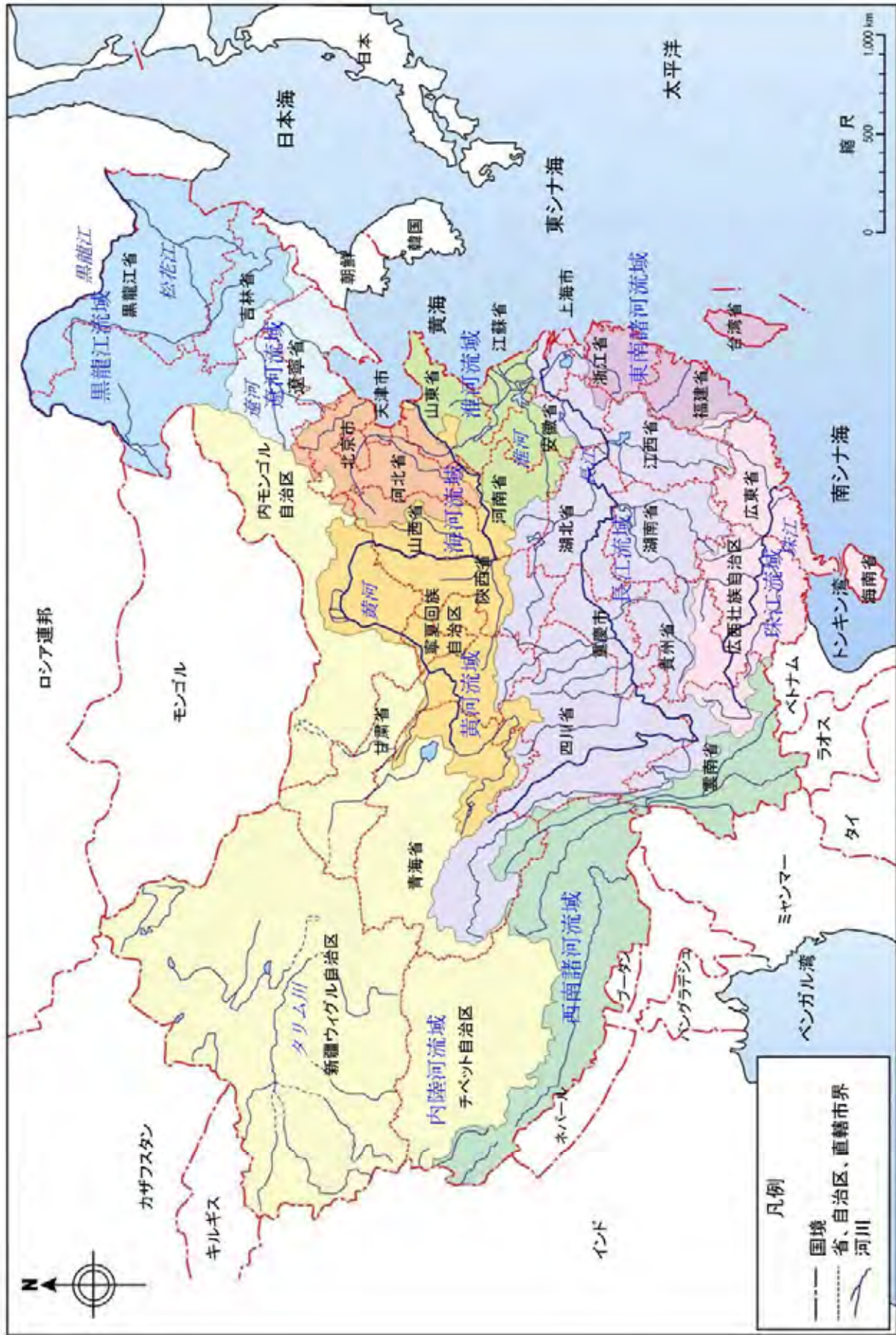
これらの問題に対し、中国の水利部は2006年3月に策定された「第11次5ヵ年計画」において重点項目を定め、取り組みを行っていますが、深刻化する水問題の解決には至っていません。

そのため、当機構は、セクター全般を広く見渡した上で、今後の中国水資源分野に対する協力の在り方を検討するため、平成19年2月28日から同年3月24日までの25日間に亘り、当機構 石渡幹夫 国際協力専門員を団長とする基礎調査団を現地に派遣し、情報収集を実施しました。本報告書は、その調査結果をまとめたものです。

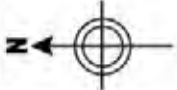
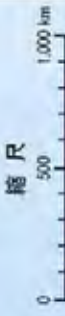
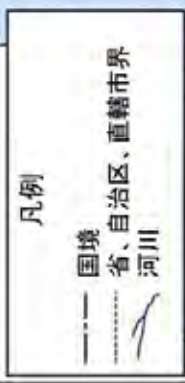
終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し心からの感謝を申し上げますとともに、あわせて今後のご支援をお願い申し上げます。

平成20年3月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部長 伊藤 隆文



調査対象地域位置図(中国全土)



# 目 次

## 調査対象位置図

### 目 次

第1章	基礎調査団の派遣	1
1-1	調査の経緯と目的	1
1-2	対象地域	1
1-3	調査団の構成	1
1-4	調査日程	1
1-5	主要面接者	2
1-6	調査結果の要約	3
第2章	水資源分野に係る現状と課題	7
2-1	中国の水問題	7
2-2	中国の取り組み	8
2-3	日本・他ドナーの動向	11
2-4	協力の方向性	11
第3章	現地調査結果およびプロジェクト計画案	14
3-1	調査概要	14
3-2	新疆ウイグル自治区	14
3-3	雲南省	15
3-4	重慶市	16
3-5	湖南省	17
3-6	福建省	18
付属資料-1	要請書(案)	
1.	水利部：「中国における節水型社会構造のモデル事業」	
2.	水利部：「ダム再開発と管理モデル」	
3.	水利部：「日中水土保持モニタリング技術交流センター」	
4.	水利部：「農村給水施設管理プロジェクト」	
5.	科技部：「甘粛省石羊河流域における生態系改善及び土地砂漠化防止のための地下水環境調査」	
6.	水利部：「水利権制度普及プロジェクト」	
7.	湖南省：「湖南省洪水管理計画調査」	
8.	新疆ウイグル自治区：「タリム河流域総合水資源管理計画調査」	
9.	雲南省：「小江流域土砂災害対策モデル事業」	
10.	重慶市：「重慶市水資源総合管理計画調査」	

付属資料-2：水資源分野基礎調査議事録

# 第1章 基礎調査団の派遣

## 1-1 調査の経緯と目的

中国においては目覚ましい経済発展に伴い、そのひずみである環境問題が深刻化している。水分野においても、人口増加、急速な工業化、都市化により、黄河の断水に象徴される水不足や水争い、長江流域での頻発する洪水被害や土壌流出の増大、水利用に耐えられないほどの水質悪化等が深刻化している。

これらの問題に対し、中国の水利部は2006年3月に策定された「第11次5ヵ年計画」において重点項目を定め、取り組みを行っているものの、深刻化する水問題の解決には至っていない。この重点項目は：① 水防(治水)体系の建設、洪水管理、水防安全、② 飲み水の安全保障、③ 節水型社会の構築、④ 水資源配分、⑤ 生態保護、環境保護、⑥ 農村の水利建設(整備)、⑦ 水関係業務の社会的管理と公共サービス、⑧ 水利発展メカニズムの解明、⑨ 水利科学技術の体系的建設、⑩ 人材育成と精神文明建設となっている。

セクター全般を広く見渡した上で、協力の在り方を検討することが急務となっている。そのため、今般基礎調査団を派遣し、協力方針の検討に関する情報収集を実施し、こうした課題を改善する水分野でのプログラム化に向けて、2月28日から3月22日に地方省の関係者との協議や現地視察を行い、3月23日(金)には水利部にて包括的な協議を行った。

## 1-2 対象地域

今回の調査対象地域は、東部地域(福建省)、中部地区(湖南省)、西部地域(新疆ウイグル自治区、雲南省、重慶市)とし、関係者との協議および現地視察を実施した。

## 1-3 調査団の構成

担当	氏名	所属	調査期間
総括	石渡 幹夫	国際協力専門員	2007/03/12~03/24
協力企画	平野 貴寛	JICA 中国事務所員	2007/02/28~03/24
水資源開発・管理	田中 元	コンサルタント	2007/02/28~03/24

## 1-4 調査日程

### 調査日程

日順	月日	曜日	調査行程	滞在地
1	2/28	水	移動:(成田 10:20-北京 13:30)、JICA 中国事務所 打合せ	北京
2	3/01	木	JICA 中国事務所打合せおよび情報収集	北京
3	02	金	情報収集、世界銀行中国事務所情報収集	北京
4	03	土	情報収集	北京
5	04	日	移動:(北京 9:55-新疆 14:10)、新疆水利庁打合せ	新疆
6	05	月	現地トルファン市、トルファン水利局打合せ	新疆
7	06	火	移動:(新疆-雲南)	雲南
8	07	水	現地調査大春河水土保持モデル地区、雲南水利庁打合せ	雲南
9	08	木	移動:(雲南 13:00-重慶 14:05)	重慶
10	09	金	重慶、現地調査、巴南区給水事業、重慶水利庁打合せ	重慶

日順	月日	曜日	調査行程	滞在地
11	10	土	移動:(重慶 11:35—北京 13:55)	北京
12	11	日	資料整理	北京
13	12	月	情報収集・整理	北京
14	13	火	JICA 中国事務所資料整理、世界銀行中国事務所情報収集 石渡総括北京入り、内部打合せ	北京
15	14	水	移動:(北京 13:45—長沙 16:10)	湖南・長沙
16	15	木	湖南省水利庁打合せ	湖南・長沙
17	16	金	湖南:現地調査:楼庭市 Loudi、漣源市水利局:洪水予警報紹介	湖南・長沙
18	17	土	湖南:現地調査:湖南省市湘江堤防	湖南・長沙
19	18	日	移動:(長沙 10:25—北京 12:35)	北京
20	19	月	水利権セミナー、資料整理	北京
21	20	火	移動:(北京 08:35—福州 11:00)、泉州市に移動 福建省水利庁、泉州市水利局	福建・泉州
22	21	水	福建省水利庁・泉州市水利局打合せ、現地調査	福建・泉州
23	22	木	福建水利庁と打合せ、移動:福州(17:20—北京 20:00)	北京
24	23	金	水利部協議、 事務所報告(古賀所長、渡辺副次長)	北京
25	24	土	帰国(北京 8:25—東京 12:40)	

#### 1-5 主要面接者

組織・機関	名前	職責	連絡先
水利部	劉 寧	総工程師	
	陳 曉軍	水資源司 副司長	
	王 国新	水資源司 水資源処長	
	熊 向陽	政策法規司 調研員	
	除 永田	建設管理司 副処長	
	寧 推虎	水土保持司規則協調 処長	
	朱 玮	外資弁公室 処長	
	李 戈	国際合作司 処長	
	于 興軍	国際経済技術交流中心 主任	
	陳 楚	人材資源開発センター 主任	
	朱 伟	国際交流中心 処長	
新疆ウイグル自治区	王 志	水文水資源局 局長	
	芳 宏超	副局長	
	王 東亮	総工程師	
	李 尉	トルファン水利局 局長	
雲南省	尚 尉	省水利庁科技外事処 処長	
	姜 曉寧	水土保持処 副処長	
	宋 常喜	晋寧県水利局 局長	
	趙 毅	副県長	
重慶市	楊 毅寧	水利庁対外技術合作処 処長	
	欧 盤春	重慶市巴南区水利局 副主任	
	楊 安国	界南鎮桂花村用水戸協会会長	
湖南省	李 KUAN雲	水利庁科学教育処 処長	
	沈 新平	防洪抗乾指揮部、主任	
	劉 卡波	水利工程管理局、総工程師	
	肖 文輝	外資項目管理弁公室、主任	
	David Mitchell	Water Resources Specialist	T/A
福建省	梅 吳河	水利庁、副処長	
	鄭 小平	水利局科学技術処 副処長	
	王 金枝	省泉州水利局。局長	
	傅 春添	副局長	
世界銀行	Liping Jiang (蔣礼平)	Senior Operation Officer, Senior Water Resources Specialist	(86-10) 5861-7683
日本大使館	木村 康博	二等書記官	



組織・機関	名前	職責	連絡先
JICA 中国事務所	古賀 重成	事務所長	
	渡辺 雅人	副所長	
	小島 元	主査	

## 1-6 調査結果の要約

(1) 3月23日(金)の水利部との協議で概ね合意された内容は以下のとおりである。

### 1) 目的:

急激な経済成長のひずみとして生じた水問題に対して、統合水資源管理を推進することにより、持続可能な水利用や水害の軽減を図ることを目的とする。

### 2) 重点分野:

中国は、水利施設・治水施設の計画や設計については既に一定の技術、経験を所有している。中国が不足し、かつ日本が優れた技術、経験を持つ重点を置くべき分野としては:

- (a) 統合水資源管理
- (b) 洪水予警報・避難等の非構造物(ソフト)水害対策
- (c) 土砂災害対策
- (d) ダム等の施設マネジメント

### 3) アプローチ:

中央政府を支援することにより、広く全国にいきわたる政策や制度整備づくり、技術開発、人材育成を支援していくのは、国土の広さや人口の多さを考えれば有効である。また、洪水被害、水不足、地下水低下、環境悪化等の問題が深刻な地域については、個別の問題解決に向けた協力を実施していく。支援に当たってはコミュニティ等の受益層に直接裨益するよう留意する。

### 4) 個別プロジェクト:

重点分野とアプローチを踏まえ、以下の案件についてプロジェクト形成を行った。

(水利部案件)

#### -1. 「ダム再開発と管理モデル」:

安全性に問題のあるダム施設の管理につき、技術指針の作成や能力開発等を支援する。ADBが来年度融資を予定しており、協調しつつ検討する必要がある。

#### -2. 「水利権制度普及プロジェクト」:

制度構築の提言に引き続き、現地での制度整備実施を目的に技術移転、能力強化等の支援を行う。水利部が提案している福建省泉州市の晋江流域において実施することが効果的と思われる。

#### -3. 「水土保持モニタリング技術交流センター」:

土砂流出の観測機能を強化することにより、基礎情報を収集し、対策や政策立案に役立てようというものである。深刻化する表土流出や土砂災害を防ぐための制度整備や

計画、対策工法等の技術移転も重要であり、引き続き案件形成していくべきと思われる。

-4. 「農村給水施設管理プロジェクト」

農村部で進める給水施設整備事業について、持続的な給水施設の運営維持管理体制の整備について支援する。

(地方省案件)

-5. 湖南省「洪水管理計画プロジェクト」：

洞庭湖に流入する4河川流域 (179,000 km<sup>2</sup>、域人口：5,600万人)について、洪水予警報システム構築の支援を行い、4流域の洪水危険地域の90都市の安全性の向上を図り、洪水被害、特に死亡者数の削減を図る。

-6. 雲南省「小江土砂災害対策計画」：

小江流域 (3,058 km<sup>2</sup>、流域人口：47万人) の土砂災害を繰り返し被っている貧困地域において土砂対策施設、生態環境修復の実施並びにコミュニティ防災について技術支援を行う。

-7. 新疆ウイグル自治区「タリム河流域統合水資源管理計画」：

内陸河川タリム流域 [102万 km<sup>2</sup>] において、統合的な水資源管理計画策定の支援を行い、水資源管理の強化を図り、タリム河流域の砂漠化拡大防止、生態環境の修復、持続的水資源の利用を目指す。新疆は、全国生態環境建設計画における「草原区」の重要な砂漠化防止の障壁である。

-8. 重慶市「重慶市統合水資源管理計画」：

2006年に深刻な渇水被害に襲われた重慶市 (面積：8,200 km<sup>2</sup>、人口：3,100万人) において、統合水資源管理計画を策定し、水資源管理の強化により、節水型社会を推進、持続的水資源の利用を目指す。

個別プロジェクトの優先度については表 1-1 に示す。

(2) 水利権制度の普及

福建省泉州市にて関係者との協議及び現場視察を行った。泉州市 (人口 762 万人、面積約 11,000 km<sup>2</sup>) は目覚ましい経済発展を続けている。水利用については、市内を流れる晋江流域において、域内への水の配分や取水許可制度の実施など水利権制度整備を他地域に先駆けて進めている。制度整備の基礎となるモニタリングシステムも整備中である。ダムや取水堰などの水資源開発施設を建設してきたが、増加する工業用水の新規需要への対応が求められている。

(3) 湖南省洪水対策

省内には4つの主要河川があり、いずれも洞庭湖を通じ長江に流れこむ。合計の流域面積は省の84%となる179,000 km<sup>2</sup>であり、5,640万人が住む。洞庭湖は長江本川の洪水を貯留し、湖南省4河川の洪水が長江に流れ込む前に調整する機能も持つ。歴史上、湖南省は長江の洪水対策の要となってきたおり、省内河川の対策は長江流域全体にも裨益する。

洪水被害は毎年のように発生している。1996年に130人、2005年に77人、06年には400人が死亡している。1998年の被害額は109億元（約1,650億円）に上るなど、経済被害も大きいものがある。

湖南省10次5ヵ年計画（2001-05）において約750億円を配分し、世界銀行、アジア開発銀行（ADB）、円借款の融資を受け、多大な投資を行ってきている。11次5ヵ年計画（2006-2010）では洪水対策において、堤防建設などの構造物対策に加えて、洪水予警報・避難等の非構造物（ソフト）対策を重視する方針を打ち出した。

視察先ではモデル事業として移動体通信や携帯メールを使った洪水予警報システムが整備されていた。ただし、警報発令の基準の設定や、住民への啓発活動、避難態勢整備等のコミュニティ防災については、未だ取り組みは不十分である。

(4) 新疆、雲南、重慶の案件について

何れも国の方針に沿ったものであり、現地のニーズも高い。今後、案件の具体化に向けて、水利部および各省と、効果的な支援内容について、協議を進めることが望ましい。

(5) 結論

成長のひずみで生じた水不足、水害、環境悪化等の水問題の解決にむけた包括的なプログラム案を策定することができた。今後はそれぞれのプロジェクトについて、水利部や各省、ADBとの協議も行いつつ、案件の詳細につき検討していく必要がある。

「成長のひずみで生じた水問題の解決」プログラムのイメージ

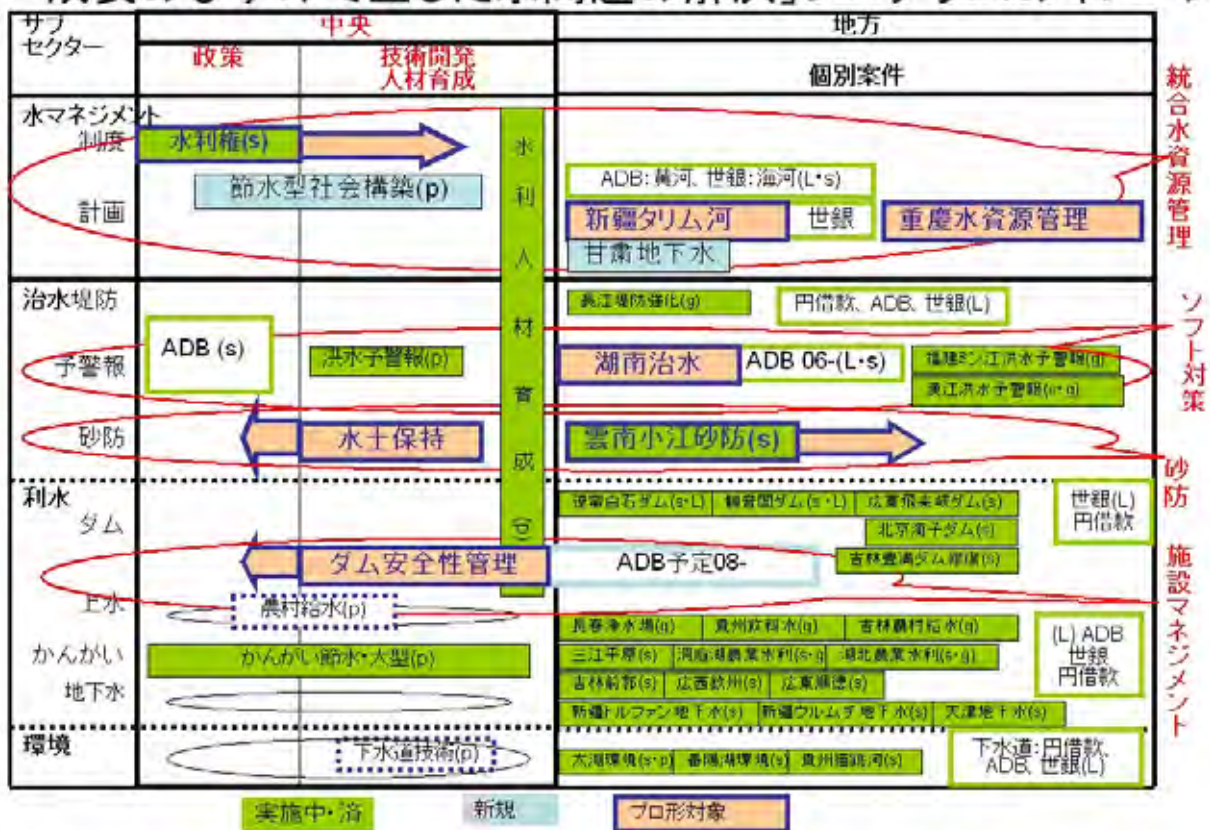


図1-1 水問題解決のプログラムのイメージ

表 1-1 案件の優先順位

	深刻さ、緊急性	全国への波及効果 モデル効果	日本技術 の優位性	西部 開発	他ドナ ー連携	熟度	評価
ダム安全性管理	◎ (重点施策・ひとたび破壊 された際の被害は甚大)	◎	◎	—	◎	△	◎ 8.5
水利権制度	◎ (効率的な水利用に向け 抜本的な解決となりうる)	◎	◎	—	—	○	◎ 7
水土保持	○ (表土流出防止)	○	◎	—	—	×	△ 4
小江砂防	○ (深刻な土砂災害の頻発 地帯)	○	◎	◎	—	○	◎ 7
湖南治水	○ (水害の頻発地帯)	◎ (長江治水の要とな る地域)	◎	—	◎	○	◎ 8
新疆タリム河	○ (地下水低下が深刻化)	△	△	◎	△	△	○ 5.5
重慶水資源管理	○ (2006 年に大渇水発生)	△	△	◎	—	△	○ 5

## 第2章 水資源分野に係る現状と課題

### 2-1 中国の水問題

中国では水不足、洪水被害、水質悪化が指摘されて久しく、開発を考える上で課題の一つとなっている。降水の地域的、季節的、年間によっての偏りが大きく、洪水も旱魃も発生しやすい。北部地域では深刻な水不足に瀕している一方で、南部地域では洪水の被害や旱魃被害に直面している地域も多い。

#### (1) 水資源不足と地域的偏り（水資源の量的な不足）

2004年の地表水資源量は2兆3,126億 $m^3$ 、地下水資源量は7,436億 $m^3$ で水資源総量<sup>1</sup>は2兆4,129億 $m^3$ であった（表2-1）。一人あたりの年間水資源量<sup>2</sup>は2,131 $m^3$ であり、日本の一人あたりの年間水資源量3,300 $m^3$ と比べても少ない。

こうした現状を踏まえ、国家第10次5ヵ年計画（2000-2005）では、「水資源の不足は我が国の経済と社会発展を厳しく制約する要因である」としている。また、水資源の分布が不均一であり、北部の6大流域（松花江、遼河、海河、黄河、淮河、西北諸川）の水資源総量が全国に占める比率は例年2割程度であり、南部4大流域（長江、珠江、東南諸川、西南諸川）は8割程度である。

水使用量は5,547.8億 $m^3$ であり、使用総量に対して、生活用水11.7%、工業用水22.2%、農業用水64.6%、生態揚水1.5%である。

表2-1 水資源総量<sup>4</sup>

	2000	2001	2002	2003	2004
水資源総量（億 $m^3$ /年）	27,701	26,868	28,261	27,460	24,129
地表水	26,562	25,933	27,243	26,251	23,126
地下水	8,502	8,390	8,697	8,299	7,436
1人あたりの水資源量( $m^3$ /年)	2,194	2,113	2,207	2,121	1,856

出所：国家統計局『中国統計年鑑2005年』

#### (2) 水害

洪水氾濫域は約100万 $km^2$ あり、そこに人口の50%が住み、農地の33%、資産の70%が集中する。これまでもたびたび洪水被害に見舞われており、1990年代の直接被害額は1.2兆元、1988年の長江洪水だけでも2,500億元の被害が発生し、死者は3,600名以上となった。年平均の被害額はGDP比で約1%とされる。

<sup>1</sup> 水資源総量は地下水資源量と地表水資源量の合計から重複分を除いて計算される。2003年に比べ2004年は12.9%減少している。年によって変動が大きい。

<sup>2</sup> 北京市の一人あたりの水資源量は128 $m^3$ である。南部では降水量には恵まれているが、人口が多い為、例えば上海の一人あたりの水資源量は91 $m^3$ である。北京や上海等の大都市での水資源不足は深刻。北京の水使用の地下水依存率は約73%。

<sup>3</sup> 一人あたりの水資源総量は、水利部発行の水資源公報では2,131 $m^3$ 、国家統計局発行の中国統計年鑑では1,856 $m^3$ と、出典により、同じ2004年度でも異なる。

<sup>4</sup> 注1参照。

### (3) 水環境悪化（水資源の質的な低下）

水質汚染も深刻で、全国の廃水・汚水排出総量は 693 億トンであり、その内工業廃水が 3 分の 2、生活排水が 3 分の 1 を占めている。地表水の水質は I 類から V 類の 5 類に分類されている。全国の 13.36 万 km の河川水質において、5 分類におさまらず用水の水源として利用できないとされる劣 V 類が 21.8% を占める。また、飲用水の水源として適用できない IV 類以下（IV 類、V 類、劣 V 類）が占めるパーセンテージは、淮河流域で 69%、遼河流域で 68%、松花江流域で 61% 等、北部を中心に水質悪化の状況がある<sup>5</sup>。湖沼・ダムについても富栄養化状態にあるものが多く、水質悪化の状況は深刻であると言われている。

上水にも水質悪化が及んでおり、3 億人以上が安全性に不安のある水を利用し、うち 1.9 億人は、基準に満たない水を飲用せざるを得ない状況<sup>6</sup>にある。汚染物質流失事故（表 2-2）も頻発しており、ベンゼン、カドミウム等の化学物質が工場より河川へ流失する事故が最近も大きく報道等で取り上げられた。海洋水質汚染（表 2-3）も国家海洋局が 2006 年 1 月 9 日に発表した報告によると、赤潮発生件数<sup>7</sup>が大幅に増加傾向にあり、周辺海域での水質汚染が深刻な状況になりつつあることが推計されている。

表 2-2 水質汚染事故件数

	2000	2001	2002	2003	2004
水質汚染事故件数(件)	1,138	1,096	1,097	1,042	753
環境汚染事故全体件数	2,411	1,842	1,921	1,843	1,441

出所：国家統計局『中国統計年鑑 2005 年』

表 2-3 海水水質

	単位: 万 km <sup>2</sup>			
	正常面積	軽度汚染面積	中度汚染面積	重度汚染面積
全国	6,563	4,050	3,081	3,206
渤海	1,590	0.541	0.303	0.231
黄海	1,560	1,290	1,131	0.808
東海	2,155	1,362	1,211	2,068
南海	1,258	0.857	0.436	0.099

出所：国家統計局『中国統計年鑑 2005 年』

## 2-2 中国の取り組み

### (1) 第 11 次 5 カ年計画における方向性

2006 年 3 月に制定された水利部の「第 11 次 5 カ年計画」では、水利発展のために取り組む重点分野には次の項目が含まれる<sup>8</sup> ①水防（治水）体系の建設、洪水管理、水防安全、②飲み水の安全保障、③節水型社会の構築、④水資源配分、⑤生態保護、環境保護、⑥農村の水利建設（整備）、⑦水関係業務の社会的管理と公共サービス、⑧水利発展メカニズムの解明、⑨水利科学技術の体系的建設（整備）、⑩人材育成と精神文明建設である。

<sup>5</sup> 「中国水資源公報」2004 年。

<sup>6</sup> 6,300 万人がフッ素、200 万人がヒ素、3,800 万人が塩分含有水を飲用。

<sup>7</sup> 2004 年度の赤潮の発生回数は、96 回。被害総額は 52.15 億元。

<sup>8</sup> 全国水利庁局長会議における水利部長講和（2005 年 12 月）。

以下、「JICA 開発課題に対する効果的アプローチ（水資源）」に沿って、総合的水資源管理、利水、治水、水環境の4つの視点で中国側の取り組みを整理する。

## （2）総合的水資源管理に関する取組

中国では「水法」が水利用の根拠となっている。水法は1988年に制定され、2002年に改訂された。新しい水法では、それぞれの問題を統合した水資源の管理、流域全体での取り組み、節水と水の合理的配分が明文化されている。

水資源の統一管理を行うために、各地で水務局を設立する動きが進んでいる。これまで様々な部門にまたがっていた、水資源、水源、治水、供水（給水）、農村水利、水土保持等の一体管理を目指すものである。1993年の深セン市、陝西省洛川県での水務局の設立を初めとし、現在は省レベルで4省（黒龍江省、海南省、北京市、上海市）、県レベルで338県において水務局が設立されている。それぞれの水務局により有する権能は異なる。2004年には北京市と海南省に水務局が設立され、水務体制改革が一層進み、深化したと言われている。

水の価格は歴史的に低い価格に抑えられてきたが、現在、「福利型」から「商品型」の価格へ<sup>9</sup>と水価改革が進められている。これまでは、“コストをカバーできていないケースが多い”、“節水インセンティブの働きにくい水価格設定となっている”、“用途間の水価格差や料金の算出・徴収方法が規範化されていない”等の問題があるとされており<sup>10</sup>、水価改革が進められている。2003年には国家発展改革委員会と水利部により「水利工事給水価格管理弁法」が制定され、施設給水価格が商品価格として法的に位置づけられるようになり、2004年には国務院から「水価改革推進による節水と水資源保護促進に関する通知」が出され、水価格体系が公にされた。こうした中で水価格は上昇を続けている。

水利権制度整備についても積極的にすすめており、2005年1月に、水利部から「水利権制度整備の枠組みに関する通知」、「水利権譲渡に関する若干の意見」が出された。更に、水利権の基礎ともなる「取水許可・水資源費徴収管理条例」が2006年3月に国務院を通過した。

また、水利権の譲渡・取引は、浙江省の東陽市から義烏市への事例を初めとして、寧夏自治区・内蒙古自治区での事例や、甘肅省張掖市等の事例が実際に行われている。

この他、2005年に水利部は「水行政許可実施弁法」を発布施行する等、関連法規の整備にも努めている。

## （3）効率性と安全性・安定性を考慮した水供給（利水）に関する取組

現在行われている水不足に対する具体的な代表的事業は、「南水北調」<sup>11</sup>と「節水型社会の構築」が挙げられる。

都市部においては、全体の3分の2に当たる400都市で水が不足しており、「節水型社会の構築」事業がスタートしている。1998年から、水利部は「節水型社会の構築」への取り組みを開始し、モデル都市を指定する等の活動を始めている。2004年に水利部は各省、自治区、

<sup>9</sup> 都市の水価格については、「福利型から商品型への転換」という表現がなされている。出所：「水価格改革の推進による節水と水資源保護に関する国務院弁公庁からの通知」2004年。

<sup>10</sup> 同上。

<sup>11</sup> 水資源の豊富な南方の長江から水不足の深刻な西北・華北の黄河・海河流域へ、運河やパイプラインを通じて水を運ぶことにより、水資源の再配分を行うという国家的事業。全面完成には5,000億元（約7兆5,000億円）の費用と40年以上の年月が必要とされている。南水北調は、新中国建国後の1952年に毛沢東国家主席の提起により計画されたもの。長江・揚州と天津を結ぶ東線の一部が2010年に完成予定であり、北京で長江の水が利用できるになると計画されている。

直轄市の節水型社会の構築のための指導を行うために「節水型社会作り計画編制指導原則（試行）」を製本・配布した。節水型社会構築のための各省クラス行政区に用水節約弁公室の設立を完了し、一連の節水法規を交付した。

2005年には農業、工業、都市生活用水を網羅した初の「中国節水技術政策大綱」を公布した。工業用は「微増」、農業用は「ゼロ」、都市生活用は「減少」させることを目的としている。同大綱は5章計146条で構成されている。以下の5点が主な内容である。

- ① 節水技術の研究、節水技術の投資に関する技術的な方向性の提示
- ② 先端的な節水応用技術の普及
- ③ 立ち遅れた技術・設備の更新の推進
- ④ 各地域・各産業での節水計画作成への技術的サポート
- ⑤ 各地域・各産業での水資源使用基準制定への技術的サポート

なお、現在、国家レベルで「節約型社会の構築」というスローガンの下、土地、エネルギー、淡水、鉱物資源等の節約を進める取り組みを行っている。2005年7月には国務院から、「節約型社会の構築のための当面の重点事項に関する通知」が出されている。

この他、再生水の利用、雨水利用、海水淡水化等の水資源開発にも取り組んでいる。

飲料水の安全保障に対する事業としては2000年から行われている「全国農村飲料水難解消プロジェクト計画」により5,700万人が安全な飲料水を飲めるようになった。

#### (4) 生命、財産を守るための治水の向上に関する取り組み

洪水対策関連法規では、洪水防止法（1998年）、水防条例（1991年）、河道管理条例（1988年）等がある。水防条例は2005年に改正が行われた。1998年の大洪水以来、構造物のみによる治水対策から、ソフト対策も含む総合的なアプローチを取り始めている。これまで建設された堤防延長の累計は、27.7万km、保護人口5.31億人、保護耕地4.39千万haであり、各種ダムは累計85,160箇所、貯水量5,542億m<sup>3</sup>に達するとされている<sup>12</sup>。

土砂災害対策関連では、1999年の「全国生態環境建設計画」や2002年に水利部から公告された「全国水土流出公告」、水利部・国土資源部・気象局・建設部・環境保護総局が中心となり「全国山洪災害防治計画」を作成することになっており、2003年にはそのガイドラインが出ている。また、現在、1991年に制定された水土保持法の見直しの動きがあるようである。西部大開発の中でも水土保持は強調されている。

#### (5) 水環境への取組

国家環境保護総局が水質汚染防止に対して統一的監督管理を行う機関であり、この他、水利部門、衛生部門等の多数の部門が関わっている。水質汚濁防止法（1984年制定、96年改訂）では、水質汚染の防止と制御、環境保護と改善、健康の保護、効率的な水利用を目的とし、水質と排水の基準を定め、計画・監視・管理を整備することとしている。

<sup>12</sup> 「2004年水利統計公報」水利部 2005年。



## 2-3 日本・他ドナーの動向

### (1) 日本

JICA は、1981 年の「黒龍江省三江平原龍頭典型区農業開発計画」において灌漑・治水の案件を開始して以降 2006 年度まで、水分野の案件を技術協力プロジェクト 7 件、開発調査 30 件、無償資金協力 9 件を実施してきた。1980 年代から 1990 年代前半は、食料生産能力の拡大のための灌漑排水・治水施設の整備、上下水道の整備の案件が主であったが、1990 年代後半からは、水質汚濁対策への協力、治水、防災などの環境保全型のモデル事業を実施している。

2000 年代に入ってから、水資源管理強化にも重点が置かれるようになってきている。現在は 2 件の技術協力プロジェクト（「水利人材養成プロジェクト」、「中国大型灌漑区節水灌漑モデル計画プロジェクト」）と、2 件の開発調査（「水利権制度整備調査」、「新疆トルファン盆地における持続的地下水資源利用調査」）を実施している。

JBIC は水問題を最重要課題の一つと位置づけており、1980 年以来、上水道事業（19 プロジェクト）、下水道関連事業（21 プロジェクト）、その他水関連事業（14 プロジェクト）に対し、総額 5,300 億円の資金を供与し支援を行ってきている。

### (2) 他ドナーの動向

日本以外では、ADB、世界銀行、ドイツが活発に活動を展開している。

ADB は「Country Strategy and Program 2007-2008」において、環境改善を 4 本柱の一つに位置づけ、洪水マネジメントや上下水道、統合水資源管理を支援している。具体のプロジェクトとしては、河南省や山東省等にて上下水道分野の施設整備や能力強化、黄河や湖南省での洪水対策等の支援を行っている。その他、「黄河法」<sup>13</sup>に対する政策支援も行っている。ADB の援助の特徴は、排水管理プロジェクトを通じた都心部の環境の向上、及び流域を単位としたアプローチが挙げられる。

世界銀行は、「Country Assistance Strategy 2006-10」の中で、資源・環境管理を 5 本柱の一つに位置づけ、その中で効率的な水資源管理への支援を行うとしている。地方上下水道整備や、長江等での洪水対策、重慶では水資源管理プロジェクトを支援している。

ドイツは 2000 年より「北京市街雨水制御と利用モデルプロジェクト」を展開したほか、揚州・常州で「総合的水質管理モデルプロジェクト」を行っている。下水処理プロジェクトも海南省で展開している。

そのほか、イギリス、韓国といった国々も協力を行っている。イギリス（DfID）は 2003 年に中国事務所を開設し、灌漑排水発展センターを C/P とし世界銀行と共同で参加型灌漑管理への協力を行っている。

## 2-4 協力の方向性

### (1) アプローチ

深刻化する水問題の解決に向けて、以下のように中央レベルでの政策・制度整備、技術開発・人材育成、個別案件への対応という 3 つのアプローチを取ることにする。

<sup>13</sup> 黄河流域の統合水資源管理に係る法整備であり、現在 ADB の支援により、立法検討中。

### 1) 中央レベルでの政策・制度整備

中央政府を支援することにより、広く全国にいきわたる政策や制度整備づくりを支援していくのは、中国の国土の広さや人口の多さを勘案すれば有効なアプローチである。水の利用やマネジメントについては、日中は歴史的な結びつきが深く、組織制度の基盤となる文化的な要素も共有する点が多い。水関連法規の整備や水利行政の制度整備等は、引き続き中国側の重点課題となると予想される。節水型社会構築、統合水資源管理、流域管理、ソフトも含めた統合洪水管理、水利権制度等、水問題解決に貢献する重要な分野は引き続き支援していくこととする。

### 2) 技術開発・人材育成

節水灌漑や洪水予警報、施工管理等の技術開発や人材育成については、これまでも協力してきたところであり、必要性・ニーズの高い分野について引き続き協力をしていく。

### 3) 個別案件への対応

洪水被害、水不足、地下水低下、環境悪化の問題が深刻な地域については、地域ごとに個別の問題解決に向けた協力を実施していく。

## (2) サブセクター

### 1) 統合水資源管理

水質改善や水不足等の問題解決に向けては、課題個別の対応ではなく統合して水資源を効率的、効果的に管理していくことが求められている。

現在、「水利権制度整備調査」を実施しており、水利権制度整備に向けた提言、能力強化への支援を行っている。さらに、水利部では「節水型社会構築プロジェクト」を検討中である。ここでは新規水資源開発（供給力の増強）と節水（需給管理）、環境改善、啓発も含めた水循環の視点から総合的な対策を検討していくこととなる。

総合的な計画策定は、特に日本に優位性のある分野である。最近では「水利権制度整備調査」における遼寧省でのケーススタディ、「水利人材育成プロジェクト」における水資源管理分野の研修等を実施している。今後も、モデル的な地域においての実際の計画策定・活動への協力が効果的と考えられる。

### 2) 治水

中国においては独自に大規模ダムを建設するなど施設建設について十分な技術力を有する。しかしながら、洪水予警報・避難対策等のソフト対策ではや土砂災害対策については、未だ能力・技術水準が十分なレベルに達していない。こうした不足する分野での協力を推進する。

### 3) 利水

建設が進められてきた施設のマネジメントは持続可能な水利用のために今後、重要な分野となる。「大型灌漑区節水灌漑モデル計画」等の協力を進めてきており、また、「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」の案件が採択されている。

#### 4) 水環境改善

水質悪化に伴う利用可能な淡水資源の実質的な減少という視点からも、生態環境保全という視点からも、水質汚染対策は重要な課題である。別プログラムとして扱っていく予定である。

## 第3章 現地調査結果およびプロジェクト計画案

### 3-1 調査概要

調査期間中に新疆ウイグル自治区、雲南省、重慶市、湖南省、福建省の水利庁を訪問し、下記の新規案件について協議、現地視察を実施した。

1. 新疆ウイグル自治区タリム河流域統合水資源管理
2. 雲南省小江流域の土砂災害対策
3. 重慶市統合水資源管理
4. 湖南省統合洪水管理
5. 福建省水利権制度普及

### 3-2 新疆ウイグル自治区

新疆ウイグル自治区については、2006年3月に終了したJICA開発調査「新疆トルファン盆地における持続的地下水資源利用調査」の提案事項の実施状況の確認と南新疆の内陸河川タリム河の統合水資源管理について、今後の技術協力の可能性について協議を実施した。

#### (1) 新疆トルファン盆地における持続的地下水資源利用について

新疆ウイグル自治区水資源局およびトルファン水利局は上記「JICA開発調査」における地下水調査の成果について高く評価している。当開発調査で提案された節水対策については、節水灌漑の推進、新規農地開発の禁止、新規井戸掘削の管理強化、カナートの改修等について実施し、「節水事業」および「地下水の揚水規制」に着手している。当面は、現在進めている節水事業関連の下記支援の希望があった。

- － 節水灌漑の技術支援
- － 節水機器の技術支援
- － カナートの維持・補修・管理の資金・技術支援
- － ダム建設の資金の支援

トルファン盆地は地下水のくみ揚げが過剰であり、地域の持続的水資源利用を図るには、当面は現在実施している節水農業を継続的に実施することが肝要だが、節水型社会の実現には合理的な水資源管理計画に基づく「水資源管理の強化」が必要だろう。

#### (2) タリム河流域の統合水資源管理計画について

タリム河は、流域面積：102万km<sup>2</sup>あり、中国最大の内陸河川である。流域は、144河川、9大水系で構成されている。タリム盆地は、中国の重要な農業生産基地および石油化学基地であり、タリムから上海までガスパイプライン（延長4,200km）によって、中国東部地域にエネルギーの安定供給が期待されている。タリム河流域に分布している天然オアシスはタクラマカン砂漠から流域内の都市、農村、道路、農業生産および石油化学生産施設を守る天然防壁の役割を果たしている。

タリム河流域は、流域の大面积の農地開発、人工オアシスの建設等、水資源・土地資源の不適正な利用に伴い、多数の湖沼の枯渇、広範囲の天然林・灌木林の枯死、草地の退化、下流域の湿地減少、砂漠化の拡大等生態環境の悪化が進んでいたが、流域の水管理の改善、下

流の主流河道への送水プロジェクトの実施等により、現在、流域の水利用および生態環境は改善が進んでいる。しかし、持続的な水利用および生態環境回復・維持を図るためには流域の、水資源需給分析および最適化に向けて定量化・技術の確立、流域内関係者の調整機関の設立等が必要となり、統合総合水資源管理計画策定が効果的だろう。

現在、タリム河流域の水問題・基本課題に関しては、タリム河流域水利委員会〔1998年設立〕が取りまとめを進めていると報告している。

今後のタリム河流域の発展は、水資源が主要な制約要因となることは明らかであり、今後の地域の発展を考慮すると、持続的な水資源の利用が基本となり、流域の統合的水資源管理の導入が必要だろう。

タリム河流域の水文・気象条件は乾燥地に属し、降水量は限られ、合理的な水資源の利用が求められる地域である。タリム川流域内の水資源の利用は、農業用水、都市用水、生活用水、工業用水があるが、主に表流水に依存している。水利用量は農業用水が大半を占めている。タリム河流域の水資源管理および生態系保護は流域の持続的発展は、第11次5ヵ年計画の「水資源管理の強化」による、節水型社会の実現がベースとなる。流域に居住する多数の少数民族の生活安定と密接な関係があり、現在、政府が進めている「西部大開発戦略」の順調な実施に係わり、中央・地方政府の水資源分野の開発政策の戦略上も極めて重要である。

### (3) タリム河流域のプロジェクト計画案について

流域の概略調査および予備的な総合水資源管理計画を策定し、主要な流域（パイロット流域として）、GISデータベースおよび流域モデル等の管理ツールを構築し、統合水資源管理計画策定を提案し、流域関係機関からなる調整メカニズム構築支援を行う。調査のスコープ、パイロット流域の選定については、今後、中央および地方政府との協議により進めるものとする。なお、提案のプロジェクト（案）は付属資料に示す。

## 3-3 雲南省

### (1) 小江流域の現況について

小江は長江の右支川金沙江の右支川であり、土砂災害に対して極めて脆弱な流域であり、開発調査「小江流域土砂災害対策および環境修復に関する基本計画」（2005年12月）が実施されている。当流域は断層による破砕や風化を受けた斜面に加え、過去の鉱山・農地開発により荒廃、洪水・土砂災害、旱魃被害等が頻発している。

流域の荒廃により農業生産性は低く、土砂災害対策、自然環境修復と共に、貧困対策も課題となっている。2005年12月に終了した開発調査は、2010年までの完成を目指す緊急計画と2020年の完成を目指す長期計画を提案している。雲南省水利庁に確認したところ、開発調査で提案した緊急計画の実施を、中央政府に要請中で、まだ実施に至っていない。

当流域は「長江整備」の重点地域であり、現在実施している「雲南省大春河小流域水土保持生態科技モデル区」事業は水利部の「全国十大科技モデル建設区」の一つに選定されており、荒廃山地・荒廃斜面の修復、果樹、切花を中心とした経済林の導入による斜面利用によって、経済性の高いモデル事業を実施している。

## (2) 小江流域土砂対策プロジェクト計画案について

小江流域の土砂対策事業として、現在雲南省水利庁が大春河小流域で進めている水土保持モデル事業と平行して、JICA 開発調査で提案した緊急計画実施に係る「土砂対策事業」および「非構造物対策」の実施支援を提案する。提案プロジェクトの内容は以下のとおりである：

- 1) 緊急対策に選定した4流域（豆腐沟流域、乌龙河流域、东川区市街地流域、桃家小河流域）の緊急土砂災害対策の技術支援（計画、調査、設計、工事管理業務）
- 2) 自然環境修復計画の技術支援
- 3) 予警報システム維持管理の支援
- 4) 東川市街地域流域（住民：6万人）に対する地域防災の推進支援に係る住民参加の推進の支援

提案のプロジェクト（案）は付属資料に示す。

## 3-4 重慶市

### (1) 重慶市の水資源の現状

重慶市は長江の上流部に位置し、長江が南西から北東に横断している。重慶市は長江の右岸・左岸流域に分かれる。重慶市の面積は 82,400 km<sup>2</sup>、地域人口は 3,100 万人である。地形は起伏に富み、多数の河川が発達し、流域面積 100 km<sup>2</sup> 以上の河川は 207 本、流域面積 1,000 km<sup>2</sup> 以上の河川は 40 本ある。重慶市の報告によると、年間降雨量は 1,050 mm、総流量 510 億 m<sup>3</sup>、総利用水量 71 億 m<sup>3</sup>、年間利用水量 250 m<sup>3</sup>/人である。人口当たり水利用量から判断すると、今後、水資源の確保が必要な地域である。重慶市は、節水農業の推進、水源地域の工場等汚染源の移転および都市の下水処理の実施等、水源・水質の確保に努めている。しかし、人口当たり水利用量から判断すると、今後、水資源の確保が必要な地域である。また、農村部は地形が複雑で、水資源・給水量が不足している農村も多い可能性がある。

### (2) プロジェクト計画（案）について

重慶市の持続的水資源の利用を考慮し、総合水資源管理を提案する。提案プロジェクトの内容は以下のとおりである。

- 1) 重慶市の持続的水利用を可能にする水資源の確保を目的とした、流域単位の統合水資源管理計画調査の実施
- 2) 農村部の給水改善の実施
- 3) 技術移転

なお、年間降雨量は 1,050 mm、年間利用水量 250 m<sup>3</sup>/人から判断すると、雨水利用についても積極的に進める必要があると考えられる。提案のプロジェクト（案）は付属資料に示す。

### 3-5 湖南省

#### (1) 湖南省の洪水の現状について

湖南省の洪水問題は、北側の長江の洪水の影響を受ける洞庭湖周辺地域と、東・南・西側の山地から洞庭湖に流入する4主要河川の洪水によるものがある。湖南省の洪水セクターは世銀、JBIC等国際機関、イギリス、オーストラリア等ドナー国の支援も受けているが、今までの洪水対策に係る支援は、洞庭湖に係る洪水対策プロジェクトが主体であり、湖南省の面積の84%を占める。4河川（Lishui、Xiangjiang、Yanjiang、Zishui）流域の洪水に係る支援はまだ限られている。

4河川流域は17.9万km<sup>2</sup>であり、湖南省の面積の84%を占め、流域人口は5,640万人である。洪水被害は毎年発生しており、1996年には130人、2005年には77人、2006年には400人が死亡しており、1998年の被害額は109億元（約1,650億円）に上るほど、経済被害も大きいものがある。

現在、湖南省は、第11次5ヵ年計画（2006-2010）に於いて、構造物対策（堤防、ゲート、ポンプ施設）に加えて、洪水予警報・避難システム等の非構造物対策を重視する方針を打ち出している。湖南省の洪水防御計画は、洞庭湖周辺地域の洪水防御計画と、4河川の流域洪水防御計画とで構成しており、4河川の洪水氾濫地域に位置する35都市の洪水防御工事実施と湖南省政府の流域洪水管理の総合的予備調査に基づき、必要な非構造物対策、洪水予警報システム改善について実施するものである。

湖南省は、ADBの融資プロジェクト「湖南洪水対策セクターローン」により、4河川の洪水氾濫地域に位置する90都市の内、35都市の構造物対策（堤防、ゲート、ポンプ施設）と非構造物対策の実施を進めている。構造物対策の整備レベルは、地方都市（County）レベル：20年確率、都市（Municipal）レベル：50年確率、主要3都市：100年確率としている。

ADBプロジェクトの構成は次のとおりである。

- 1) 非構造物対策：流域および湖南省の洪水管理並びに洪水予警報・避難システムの改善
- 2) 構造物対策：施設の建設と住民移転
- 3) プロジェクトマネジメント

非構造物対策は、洪水予警報および緊急対応システムの改善により、流域の洪水に対する脆弱性の軽減を図ることを目的に、水文観測の強化、洪水予警報システムの向上を図る。しかし、洪水予警報システムの基本構想は構築されているが、実施に当たっては、地域特性、流域特性を考慮して改善が必要である。

TAは2007年1月から開始されている。TAのスコープは、水利庁の持続的な洪水管理能力の向上支援を目的にしている。洪水予警報システムについては湘江1河川を検討の対象としている。

湖南省の洪水防御計画はADBの融資による洪水セクターローンにより実施を進めている。河川流域洪水防御計画における洪水予警報等の非構造物対策の対象は、4流域の総流域面積179,000km<sup>2</sup>と広大であり、流域人口56.4百万人（総人口：66.3百万人：2003年）と多数に

上る。流域の洪水被害軽減を図るには、4 流域の洪水予警報・避難システムの向上が基本となる。流域はフラッシュフラッドによる洪水被害の危険性が高い地域もあり、地域特性を考慮した洪水対策の改善・向上が必要だろう。

湖南省洪水防御計画は、4 河川流域：179,000 km<sup>2</sup>（湖南省の 84%）、流域人口 56.4 百万人をカバーしている。流域上流部は貧困地帯も多く、安全性の向上と同時に、生活レベルの向上が課題の地域でもある。流域の生産拠点都市の洪水安全レベルの向上と、流域の洪水警戒避難システムの整備による流域の安全・安定の向上は、地域の社会経済の基礎であり、当地域の最重点課題の一つである。

洪水警戒避難システム等非構造物対策の整備・改善・普及を図り、住民参加をベースとした地域防災体制を推進する。主な作業内容は、以下のとおりである。

- － 地域特性を考慮した、非構造物対策の検討
- － 洪水予報の基礎となるモニタリングシステムの改善
- － 洪水の基準降雨の設定
- － 洪水レベルの設定
- － 情報伝達態勢整備
- － 避難態勢の整備
- － 洪水予警報・避難システムの構築
- － ハザードマップの整備・普及
- － 啓発・防災教育
- － コミュニティ防災体制の整備

提案のプロジェクト（案）は付属資料に示す。

### 3-6 福建省

#### (1) 水利権制度普及について

水利権制度普及は水資源管理上の重要課題の一つである。水利部は水利権制度普及に向けて、パイロットとなる河川流域を検討、福建省泉州市の晋江流域を選定している。

福建省泉州市（人口：762 万人）は福建省の南部に位置し降水量 1,000-1,900 mm/年、泉州市の主要河川晋江流域は、上流域に山美ダム（多目的ダム）、下流に河口堰、金鳥水門があり、水資源開発は進んでいる。泉州市水利局は晋江流域に於いて、1996 年から水利配分を実施、水利権制度を導入している。

その後、流域人口の増加、経済成長、工場の増加等による水需要の増加、生態環境用水を考慮する必要性、金鳥水門改修による取水可能量の増加等、水利用環境の変化に伴い、現在、流域の水利配分見直しを進めている。

#### (2) プロジェクト計画案について

水利配分を進める上で必要となる基礎データの整備

- － 流域統合水資源管理計画の整備（水需要予測、供給計画、施設運営計画）
- － 水利用実体の整理、水利権の配分
- － 汚濁管理計画、生態用水算定・確保
- － 水環境改善計画



- － 河川流量・水質管理モデル
- － GIS データベース
- － 流域委員会の策定設立支援
- － 組織強化
- － 水利権譲渡の実施支援
- － 他地域への普及

提案のプロジェクト（案）は付属資料に示す。

## 付属資料－１ 要請書 〔案〕

### －要請案件リスト－

1. 水利部：「中国における節水型社会構造のモデル事業」
2. 水利部：「ダム再開発と管理モデル」
3. 水利部：「日中水土保持モニタリング技術交流センター」
4. 水利部：「農村給水施設管理プロジェクト」
5. 科技部：「甘肅省石羊河流域における生態系改善及び土地砂漠化防止のための地下水環境調査」
6. 水利部：「水利権制度普及プロジェクト」
7. 湖南省：「湖南省洪水管理計画調査」
8. 新疆ウイグル自治区：「タリム河流域総合水資源管理計画調査」
9. 雲南省：「小江流域土砂災害対策モデル事業」
10. 重慶市：「重慶市水資源総合管理計画調査」

# 中日技術協力プロジェクト申請書

1. 申請期日：2006年1月18日
2. 申請機関：中華人民共和国水利部
3. 項目名称：中国における節水型社会構築のモデル計画
4. 実施機関：中華人民共和国水利部

所在地：北京市宣武区白広路2条2号

連絡者：吳濃娣

T E L : 010-63202708      F A X : 010-63548037

E-mail : ndwu@mwr.gov.cn

## 5. 申請背景

水は基礎的自然資源で、戦略的経済資源でもあり、また生態と環境をコントロールする要素でもある。中国は経済社会が急速に発展する人口大国であり、水資源問題は今後20年間に小康社会の全面的建設を実現する上で直面する重大な問題である。中国の一人当たりの水資源は世界平均の3分の1にも満たない。人口は多いが水資源は少なく、降雨量の時間的・空間的分布は不均衡で、全国で毎年400億 $m^3$ 近くの水が不足し、耕地の水不足による災害だけでも280億kgあまりの食糧減産となっている。予測では、中国の人口は2030年ごろに16億人のピークに達し、その時点での用水総量は7,000~8,000億 $m^3$ と見られるが、全国で実際に利用可能な水資源は約8,000~9,000億 $m^3$ であり、予測される用水量はすでに利用可能な水量の上限に近づいている。水資源のさらなる開発は非常に困難であり、水資源の情勢は今後いっそう厳しさを増し、生態システムもさらに大きな圧力に直面する。有力な措置を取らなければ、中国は今後深刻な水危機に陥る可能性がある。

需要と供給の不均衡が際立った問題であると同時に、その一方で中国の用水効率が低く、浪費が深刻であるため、その節水ポテンシャルも大きい。全国で水1 $m^3$ あたりの国内総生産は世界平均のわずか5分の1に過ぎない。農業灌漑用水の有効利用係数は先進国が0.7~0.8であるのに対し、0.4~0.5にとどまっている。水単位あたりの食糧増産量は先進国の1.6~1.8kgに対し、中国では1kgに満たない。また中国の一般工業用水の回収利用率は60%前後だが、先進国では85%に達する。さらに多くの都市で、配水管網と用水器具の漏水率は20%にも達する。

国全体で水資源が逼迫する現状から見て、節水型社会の構築は選択可能な道であるだけでなく、中国の水資源問題に対する抜本的解決策でもある。節水型社会の構築を通じて、資源利用効率を高め、生態系環境を改善し、持続的発展能力を絶えず増強し、人と自然との調和を促進することによって、社会全体を生産の発展、豊かな生活、良好な生態という文明路線に推進することは、中国の水資源問題を抜本的に解決する方法である。

中国政府は節水型社会の構築事業を高度に重視している。『中華人民共和国水法』では、「国家が節水を励行し、用水の節約措置を推進し、節水の新技术を広め、節水型の工業・農業・サービス業を発展させ、節水型社会の構築に力を入れる」ことを明確に規定する。また『国务院、節約型社会の構築をめぐる今後短期間における重点事業に関する通知』（国発[2005]21号）、『国务院弁公庁、節水型社会の構築に関する問題への返答』（国弁函[2005]24号）では、節水型社会の構築を今後短期間の主要任務とすることをさらに明確化した。

日本は、水資源保護と節水でかなり豊富な成功経験を積み重ねている。水資源教育に力を入れたお陰で、日本国民の節水意識は強く、水資源保護や節水観念が深く浸透し、大多数の人が日常生活や生産活動でも自覚的な行動を起している。日本では、工業用水、農業用水、生活用水の如何に関わらず、節水原則が徹底し、節水プロセス及び節水技術や設備が積極的に開発・推進され、用水効率の向上に努めている。このほか、日本政府は中水の利用を推奨している。近年、工業排水の回収利用率はかなり高いレベルを安定的に維持しており、また半数以上の農村が排水処理施設を建設し、浄化処理をした廃水を農地の灌漑に利用している。都市の生活用水では、上下水道の中間に中水道を設置した。多くの地方自治体が相次いで条例を制定し、さまざまな方法で積極的に雨水の利用を推進している。水資源の保護と節約に関しては、日本社会全体がともに行動しているといえる。

日本の成功経験を学ぶため、水利部は日本政府の関連部門と共同で「中国における節水型社会構築のモデル計画」を実施する予定である。本案件は、共同研究やモデル地区の設置などを通じて、中国で節水型社会を構築するための基本的経験を模索し、また全国的にこれを啓蒙・普及することを目指している。本案件の実施は、中国社会各界の水に対する認識を高め、水資源の節約と保護を促進し、水資源の利用効率を高め、持続的利用の実現に役立つものである。

## 6. プロジェクト概要

### 6. 1 プロジェクト目標

本案件は、中国政府の節水型社会構築に対する政策方針をめぐり、中国における節水型社会構築の基本モデル、方式、方法を研究し、中国節水型社会の法律、行政、経済、技術政策、広報教育システムをおおむね確立させることを目指す。

同時に、モデル地区の設置を通じて、モデル都市に節水型社会の法律、行政、経済、技術政策、広報教育システムを設立し、先進的な節水技術や管理方法の応用を広める。これを中国における節水型社会の基本的経験とし、全国的に普及する。

### 6. 2 主要活動

#### (1) 中央レベル

- 用水の総量規制と原単位管理を組み合わせた管理システムを構築する。主な措置として、異なる時期に全国、各流域、各省（自治区、直轄市）の用水総量規制の目標を明確にする。また、全国的に水の原単位管理を推進する。取水許可管理、用水計画管理などを整備する。
- 全国の節水型社会構築計画と節水法規について提言する。
- 節水技術政策の制定。

- 一連の節水基準の公布（製品、技術、管理）。
- 節水宣伝を展開する。節水宣伝を強化し、中国の国情に合った節水文化を確立し、「水の浪費は恥ずべき行為で、節水は立派な行いである」という社会的雰囲気を形成する。自覚的節水を社会の風潮とし、節水の文明的消費方法を提唱して、社会全体に節水の行動規範を作り上げる。

## （２）モデル地区レベル

- 管理体制と管理組織を整備する。水関連業務管理の一体化を図り、専門の節水管理組織の設置や人員配置などを行う。
- 現地の節水型社会構築の計画と管理法規に対して意見を提出する。
- 現地の節水を促進する水価格メカニズム案を提出する。この案には計画や原単位超過に対する累進料金制度や価格２部制などが含まれる。
- 節水宣伝を展開する。モデル地区で、日本と協力して、水資源の節約・保護に対する公衆意識の調査評価報告、水資源・水環境に関する公衆教育計画、水資源・水環境に関する公衆教育の読本シリーズとマルチメディアテキスト、公衆参加に関するインセンティブメカニズムスタディ、公衆参加の監督管理体系などの研究成果を提出する。また、水資源・水環境に関する公衆教育モデル基地と、水資源・水環境に関する公衆教育ネットワークのデジタルプラットフォームを設立する。
- 用水計量設備を設置する。とくに地表や地下の重要な取水口、農業用水や工業用水の取水。
- 水資源の動態モニタリング設備を設置する。モニタリング対象は、地下、地表、水質、水量など。
- 先進節水モデル技術（自動モニタリング計量、各業界の節水技術、中水の再利用技術など）

下記の 1～7 の項目を内容の柱としながら、4 つの段階に分けて実施する。

1. 都市用水（飲用水、工業用水、環境用水）
2. 下水処理及び処理水の再利用（開放系及び閉鎖系）
3. 水系汚染に関わる廃棄物、有害化学物質の対策
4. 雨水の貯留と浸透（建築物、土地利用に関わる規制を含む）
5. 都市浸水対策（排水路、洪水調節池、地下河川など）
6. 洪水、渇水、水質事故などの危機管理（非常用水、情報システムなど）
7. 住民参加、広報教育などソフト技術

第一段階：モデル地区の水資源データを整理し、水資源の節約・保護に関する公衆意識の調査と評価を実施する。

第二段階：モデル地区における節水型社会構築と結び付けて、法律、行政、経済、技術政策、広報教育システムの各方面で実行可能なガイドラインと計画の作成を支援する。また実施中の施策について提言を行う。

第三段階：パイロットプロジェクトを実施する。

第四段階：取り組み結果をまとめ、他地域へ普及させる。

前述の各項目はいずれも治水、利水、環境保全の視点を踏まえ、かつ、各項目相互に有機的関連を持たせる。同時に、節水に対する PR や中国の国情に合った節水文化の確立を強調する内容とする。

### 6. 3 中国側の投入

水利部は、本プロジェクト弁公室の運営管理費用と中国側専門家のコンサルタント料を負担するほか、事務員を配置し、弁公室となる場所と必要な事務設備を提供する。モデル地区の地方政府は、当該地域の本プロジェクト弁公室の運営管理費用と現地専門家のコンサルタント料を負担するほか、事務員を配置し、弁公室となる場所と必要な事務設備を提供する。

### 6. 4 日本側の投入

日本政府に約 5 億円の援助を申請する。この資金は主に、日本側専門家の交通費、職員の給与、中国と日本における活動費用、本案件を実施するための中国側カウンターパートの日本における研修・業務費用、本案件管理とモデル地区建設に必要な設備器材の購入などに使う。

## 7. 実施期間

実施期間は 3 年間とする。

## 8. 実施機関

水利部の下にプロジェクト弁公室と中国側専門家チームを設け、本案件の全体的実施を担当する。モデル地区の政府はモデル地区プロジェクト弁公室と相応の専門家チームを設け、モデル地区における案件内容の実施を担当する。日本側の招聘専門家は中国側専門家チームと各項目の研究を実施し、報告を提出する。

## 9. 関連活動

中国政府が実施する節水型社会構築事業。

## 10. 受益範囲

本案件の実施は、中央政府およびモデル地区の現地政府にとって節水型社会構築の経験となるだけでなく、その成果の PR を通じて、中国のその他地方の社会的受益ともなる。

### 11. 保障条件

中国政府は節水型社会の構築を十分に重視しており、本案件の実施に対してできる限りの支援を行う。一部の地方ではすでに節水型社会構築への模索が始まっており、一定の経験を積んでいる。これらは本案件成功の有力な保証である。

### 12. その他

本案件の最終的協力方式およびモデル地区の選定については、JICA とさらに協議を重ねて決定する。

# 日本政府技術協力の申請表

1. 申請日：2006年11月6日

2. 申請機関：中華人民共和国水利部国際合作と科学技術司、建設管理司

3. プロジェクト名：ダム你再開発と管理モデル

4. 実施機関：水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全モニタリングセンター

住所：北京市海淀区復興路甲1号

担当者：

電話番号：

ファックス番号：

Eメール：

## 5. プロジェクトの背景資料

中国にはダムが85,160基あり、洪水防止、給水、発電などの重要な任務を担っているが、歴史的な原因で、多くのダムは隠れた危険が存在する。初歩的検査によれば、危険性のあるダムは約40%前後を占める。1954年から2005年の51年間、中国では3,486基のダムが決壊し重大な損失を蒙った。1975年8月の河南板橋ダムの決壊事件では、2万6,000人の死者を出している。本来は、水利を起し、害を取り除くために建設したダムが、ダムの下流住民の生命と財産を脅かす重大な脅威となっている。そのほか、危険なダムは正常な貯水作用を發揮できないので、水資源の調節能力も低く、下流地区の生産、生活、生態用水も十分満足できず、居住環境は絶えず悪化している。危険ダムの上流ダム区域の範囲内では、正常な設計水位に基づいて貯水できないため、水位変動区間の岸辺は長期間露出し、良好な植被が形成されず、土壌流失が進み、ダム区域の生態環境は悪化しつつある。

このような状況は、危険ダムの影響範囲の居住環境を悪化し、生産生活環境の危険化、生態環境の退化、住民生活の貧困化を招き、社会経済の発展と社会の安定に影響を及ぼし、調和のとれた社会を建設する国の総体目標の実現に影響を与えている。

初歩的統計によると、県以上の都市の安全を脅かす大型中型の危険ダムは421基ある(その内大型ダムが115基、中型ダムが306基)。大型危険ダムの影響下にある都市は70市92県で、中型危険ダムの影響下にある都市は109市193県である。都市、交通幹線と工業鉦業エリアの上流にあるダムが一旦事故を起こせば、その下流は壊滅的な災難を浴び、重大な損失を蒙る。

危険ダムが正常に貯水できないため、洪水防止用貯水量は150億 $m^3$ 減少し、水利振興用貯水量は120億 $m^3$ 減少し、給水能力が170億 $m^3$ 減少し、灌漑面積は約200万ヘクタール減少する。

中国政府は危険ダムの修復を非常に重視し、1986年第一回目として43基の重点危険ダムを選定し、1992年には更に重点危険ダムを38基選定して修復を行った。1998年大洪水後の三年間、中央政府は34.115億元を投入し、183基の大型中型危険ダムを補強した。2004年の末、1,346

基の中央政府補助プロジェクトの投資計画を基本的に完成した。2005年6月から12月に、これらプロジェクトの対策効果に対して検査と評価を行った。

資金と技術的原因で、危険ダムの修復速度は遅く、危険ダムは今後相当長い期間に存在する。如何にして管理手段の改善を通じて危険ダムの影響範囲内にある居住環境を改善して、調和のとれた社会の実現を促進することは、非常に現実的かつ差し迫った問題である。日本の技術と資金援助はこの面で顕著な役割を發揮することが出来るであろう。上述の理由によって本プロジェクトの申請を提出する。

## 6. プロジェクトの概要

### 6. 1 上位目標

#### (1) ダム管理の完備

中国政府のダム修復目標と計画に基づき、ダムの安全管理、ダム水門の安全運転、ダムの危険回復・補強、予報警報、住民の避難とダム地域の総合整備などの新技術を導入し、人材育成、技術モデルなどを通じて中国において普及し、危険ダムの危険脱出を加速し、暫時危険脱出が出来ないダムは、その影響範囲内で安全管理を通じて決壊事故を減らし、不可抗力の下で発生した決壊事件も、出来るだけ死傷者数と財産の損失を減らし、ダムの機能を回復し、ダムの管理を向上する。

#### (2) ダム環境の改善

合理的な運用と管理を通じて、利用可能な水を増やすことが出来、特に生態環境用水量を増やし、影響範囲内の生態環境と経済の発展環境を含む居住環境を改善する。有効的措置を講じて、ダム地域周辺の住民の参加を強化し、ダム地域の環境を保護し、ダム地域の環境生態の改善を促進する。

プロジェクト実施後5～10年の間にダムの管理を完備し、ダムの管理レベル及び運行状態を向上させ、ダム決壊事件の発生が減少される。決壊を防止する意識が向上され、重点危険ダムについてはリスク管理メカニズムが形成され、決壊事件における死傷者数が大幅に削減される。ダムの影響範囲内の生態環境が徐々に改善して安全度、快適度を向上し、経済発展のテンポを速める。

### 6. 2 プロジェクトの目標

導入する技術は、有効的かつ経済的で、中国の実情に適応し、試行ダムの安全、経済と生態の面で効果が顕著で、ダムの管理者から歓迎され、受け入れ易く、その上改善後の技術は簡単かつ実用的で、普及しやすいものでなければならない。大型中型危険ダムの指導者と技術責任者は、プロジェクトの実施期間において技術研修を受け、リスク管理の知識と技術を掌握する。

プロジェクトの実施を通じて、中国のダムリスク管理に適応する知識及び技術を導入し、全国範囲において計画的に普及される。5年以内に国内各地のダムの安全管理及び技術者に対し順繰りに研修を行い、ダムの安全操作プロセスに係るガイドラインを作成し、ダムの安全運行に用いる。同時に技術交流を強化するために、毎年1～2回にわたって全国的なダムの危



険回復・補強に関するワークショップを開き、ダム安全運行に信頼性のある技術的サポートを提供する。

### 6. 3 成果

1. 日本からの導入技術の文書と評価報告書
2. 中国で展開する危険ダムのリスク管理の計画書
3. 試行ダムの活動計画と技術総括報告書
4. 普及技術の研修計画
5. 技術普及の研修教材と指導文献
6. ダムの安全操作プロセスガイドラインの作成
7. 日本の技術の視察報告書
8. プロジェクト終了後評価報告書

### 6. 4 プロジェクト活動の内容

1. 日本のダム安全モニタリング、リスクの予報警報、ダムの危険回復・補強、生態目標を配慮したダムの弾力性のある運用、ダム上下流の生態修復などダムの安全管理技術。
2. 国内において2～3の大型中型危険ダムを試行ダムとして選択し、中日双方の専門家を招聘して指導し、危険回復・補強とリスク管理案を作成し実施に取り組む。これを踏まえ、ダムの安全操作プロセスガイドラインをまとめ、有効的な運用を通じて、水資源利用率及び洪水防止能力を向上し、影響範囲内の社会経済の発展と生態環境の改善を促進する。定期的に総括し、中国の実情に基づいて導入技術を完備させ、徐々に国内で普及する。
3. ダム管理責任者を主な対象とした高級研修コースを毎年2回開き、1回に100人を集め、導入技術に対し研修と研究討論を行い、試行ダムの技術利用状況を調査し、これを5年続ける。
4. 必要に応じて毎年1～2回日本の技術に対して視察を行い、中日間の技術交流を促進する。
5. プロジェクトの進展に基づき、技術報告書、指導要綱などを作成する。

### 6. 5 中国政府のローカルコスト

### 6. 6 必要とする日本政府の投入

## 7. プロジェクトの実施期間

2008年5月～2013年5月

## 8. 実施機関

水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全モニタリングセンター

## 9. 関連の活動

大型中型危険ダムの主要管理者と技術責任者を対象とする研修を行うと同時に、彼らによって傘下機関と関連機関に対し技術の移転と研修を進め、技術の普及範囲を拡大し、技術の普及を加速する。

技術研修と視察を通じて、中日両国技術者間の交流と友情を深める。

## 10. 裨益者

1. 国。予想外の災害の発生を減らし、社会の安定と経済の発展が向上する。水資源の良好率が向上する。
2. 影響範囲内の住民。生命財産の安全保障が強化され、経済発展の潜在力を高め、居住環境を改善する。
3. ダム管理機関。管理レベルと管理効果が向上する。

## 11. 治安状況

## 12. その他

# 日本政府技術協力要請書

(技術協力プロジェクト用フォーム)

プロジェクト名称 日中水土保持モニタリング技術交流モデル

要請機関 水利部水土保持モニタリングセンター

要請日 2006年9月21日

実施機関 水利部水土保持モニタリングセンター

住 所：北京市宣武区白広路二条2号（100053）

電 話 番 号：010-69828536

担 当 者：李智広

F A X：010-69828612

E - M A I L：[sbsht@126.com](mailto:sbsht@126.com)

## 目次

### 日本政府技術協力要請書

1. 要請日.....	要請 3-5
2. 要請機関.....	要請 3-5
3. プロジェクト名称.....	要請 3-5
4. 実施機関.....	要請 3-5
5. プロジェクト背景資料.....	要請 3-5
5. 1 プロジェクト分野の現状.....	要請 3-5
(1) 我が国の水土流失の現状.....	要請 3-5
(2) 水土流失モニタリング発展概況.....	要請 3-6
(3) 発展の現状.....	要請 3-8
5. 2 政府が制定した関連発展政策.....	要請 3-10
5. 3 解決が待たれる問題.....	要請 3-11
(1) モニタリング手段の立ち後れ.....	要請 3-11
(2) モニタリング制度の不完全さ.....	要請 3-11
(3) モニタリング予報モデルの構築問題.....	要請 3-12
(4) 資金不足.....	要請 3-12
5. 4 展開中の活動.....	要請 3-12
6. プロジェクト概要.....	要請 3-12
6. 1 上位目標.....	要請 3-12
6. 2 プロジェクト目標.....	要請 3-13
(1) 標準モニタリングポイントの確立.....	要請 3-13
(2) 新たな技術、新たな理念を身につけた技術スタッフの養成.....	要請 3-13
(3) 日中年度交流制度.....	要請 3-13
(4) 管理制度の構築.....	要請 3-13
6. 3 成果.....	要請 3-13
(1) ハイテク要素を備えた3つの現代化モニタリングポイントの設置.....	要請 3-13
(2) 技術スタッフ向け研修.....	要請 3-14
(3) 日中年度経験交流.....	要請 3-14
(4) モニタリング管理制度.....	要請 3-14
6. 4 プロジェクト活動内容.....	要請 3-14
(1) 典型的なステーション（ポイント）の設置.....	要請 3-14
(2) 管理制度体系の確立.....	要請 3-16
(3) 技術スタッフ向け研修.....	要請 3-16
(4) 日中年度経験交流.....	要請 3-16
6. 5 中国政府による関連投入.....	要請 3-16
6. 6 必要とされる日本政府の投入.....	要請 3-17
7. プロジェクト実施期間.....	要請 3-18

8. 実施機関.....	要請 3-18
9. 関係活動.....	要請 3-18
10. 受益者.....	要請 3-19
11. 治安状況.....	要請 3-19
12. その他.....	要請 3-19

**付属文書 1 北京門頭溝竜鳳嶺水土保全.....要請 3-20**

1. 地理的位置と交通.....	要請 3-21
2. 設備状況.....	要請 3-21
2. 1 水土保全基礎事業について.....	要請 3-21
2. 2 自然斜面・表流水小区について.....	要請 3-21
2. 3 人工表流水小区について.....	要請 3-21
2. 4 人工降雨水土流失試験・デモンストレーション小区について.....	要請 3-21
2. 5 表層流研究について.....	要請 3-22
2. 6 路床側面の傾斜部分の水土保全効果試験について.....	要請 3-22
2. 7 気象ステーションについて.....	要請 3-22
2. 8 動態ビデオ監視システムについて.....	要請 3-22
2. 9 パークサービス体系について.....	要請 3-22
2. 10 パークの緑化・美化について.....	要請 3-23
2. 11 廃鉱山の整備について.....	要請 3-23
2. 12 人工降雨装置について.....	要請 3-23
2. 13 汚水処理について.....	要請 3-23
2. 14 固体生活ごみの処理について.....	要請 3-23
3. スタッフチーム.....	要請 3-24

**付属文書 2 重慶市万州水土保全.....要請 3-25**

1. 万州の地理的位置及び交通状況.....	要請 3-26
2. 万州サブステーション機構とスタッフ配置状況.....	要請 3-26
3. 執務拠点及び事務設備の状況.....	要請 3-26
4. モニタリングステーション（ポイント）の建設・モニタリング設備の配備状況..	要請 3-27
5. モニタリング活動の展開状況.....	要請 3-27

**付属文書 3 定西市水土保全科学研究所.....要請 3-29**

1. 基本状況.....	要請 3-30
1. 1 歴史沿革.....	要請 3-30
1. 2 機構の設置、スタッフ構成、技術設備、インフラ、業務資質.....	要請 3-30
1. 3 主要職責及び業務範囲.....	要請 3-31

2. 獲得した主要業務成果.....	要請 3-31
2. 1 科学研究成果.....	要請 3-31
2. 2 企画設計、水土保持案、水土保持モニタリング .....	要請 3-31
2. 3 今後の発展方向 .....	要請 3-32
(1) 水土保持に関する科学研究.....	要請 3-32
(2) 開発建設プロジェクトの水土保持案の編成と水土保持モニタリング .....	要請 3-32
(3) 生態環境整備事業の企画設計 .....	要請 3-32
(4) 成果の応用と普及.....	要請 3-33
(5) インフラ建設.....	要請 3-33

# 日本政府技術協力要請書

(技術協力プロジェクト用フォーム)

1. 要請日: 2006年9月21日
2. 要請機関: 水利部水土保持モニタリングセンター
3. プロジェクト名称: 日中水土保持モニタリング技術交流モデル
4. 実施機関: 水利部水土保持モニタリングセンター
- 住 所: 北京市宣武区白広路二条2号(100053)
- 担 当 者: 李智広
- 電話番号: 010-69828536 FAX 番号: 010-69828512
- E-MAIL: sbsht@126.com,lizhiGuAnG@mwr.Gov.cn

## 5. プロジェクト背景資料

### 5. 1 プロジェクト分野の現状

#### (1) 我が国の水土流失の現状

水土流失は中国にとって最も重大な環境問題であり、既に国の生態面での安全を脅かしている。深刻な水土流失によって地表に無数の溝や谷ができ、水食、風食、重力の影響による浸食が相互に入り乱れるといった状況が悪化し、洪水・冠水及び乾燥による被害の発生頻度が増し、植生破壊、土地の衰退が起これ、生態機能が急激に衰退し、悪循環が形成され、かつ人類の不合理な経済活動によって生態環境の悪化がさらに激化している。水土流失が深刻な地域では、水土流失によって毎年もたらされる損失がその年の地域の全 GDP の 30% 以上にも上る。

最新の全国水土流失調査によると、全国の現在の水土流失面積は 356 万 km<sup>2</sup> に上り、全国総面積の 37% を占める。水土流失の分布範囲は広く、タイプが多く、流失強度は大きく、危害は深刻である。毎年の全国における土壌浸食総量は 50 億 t 余りに達する。水土流失が最も深刻な黄土高原では、浸食モジュールが 8,000 t/km<sup>2</sup>・a を上回る極強度以上の水食面積が 85,100 km<sup>2</sup> に達し、全国と同類面積の 64.1% を占めている。浸食モジュールが 15,000 t/km<sup>2</sup>・a を上回る極めて深刻な水食面積は 36,700 km<sup>2</sup> に達し、全国と同類面積の 89% を占める。一部では浸食モジュールが 30,000 t/km<sup>2</sup>・a を超えている地域さえある。深刻な水土流失によって大量の土砂が黄河に流れ込んでおり、黄河の長年の平均流出土砂量は 16 億 t に達する。毎年約 4 億 t の土砂が河道に堆積し、川床の上昇速度は 10 cm/a に達し、有名な「天井川」が形成され、黄河下流における洪水防止は厳しい状況に直面しており、下流 12 万 km<sup>2</sup> 範囲内における人々の生命・財産の安全が脅かされている。

## (2) 水土流失モニタリング発展概況

水土流失の定量検査・測定は、1980年代にドイツの土壤学者 Ewald Wollny が初めて確立した小規模斜面表流水観測小区に端を発する。その後、20世紀初期に米国に伝わり、大いに発展した。同時にまた、ロシア、日本でも水土流失の予防モニタリング面において、創始的な成果が得られた。

我が国の水土流失に関するモニタリングは20世紀初期に始まった。1919年、黄河の主流・支流に水文調査所を設置し、表流水、土砂の流出に関する観測を展開した。これが水土流失の定量検査・測定の始まりといえよう。

1922～1927年、金陵大学の米国籍教授 Lowdermiek が山西の沁源、寧武東寨、山東の青島の営林場に表流水・土砂測定小区を設け、森林植生及び森林破壊の水土流失に対する影響の観測を実施、我が国の水土流失研究に先鞭がつけられた。

1940年、中央農業実験所が四川省内江、灌県、及び福建の長汀に水土保持試験ステーションを設立した。1941年には、黄河水利委員会林墾（＝植林と土地の開墾）設計委員会が甘肅の天水隴南、陝西の長安荊峪溝に水土保持実験区を設置、1942年にはまた、甘肅の天水と蘭州に実験区が設けられた。面積は3.75 km<sup>2</sup>に及び、造林、棚田などの水土保持措置に関する研究が行われた。

新中国成立後、党と政府は水土保持活動を非常に重視し、1951年には、西嶺及び綏徳に水土保持実験ステーションを設立し、天水ステーションとともに水土流失の法則及び水土保持措置に関する試験・研究を展開、豊富な資料の蓄積、多くの水土流失に関するモニタリング人材の養成が図られ、実行可能な水土保持措置が示され、我が国の水土保持事業の発展に積極的な推進作用を果たした。

その後、全国の各大流域に多くの表流水・土砂検査測定ステーションが相次いで設立された。例えば、淮河水利委員会による北淝河の青溝、嘉山県瓦屋劉村の表流水・土砂実験ステーション、中国科学院が陝西・子洲に設立した表流水実験ステーション、黄河流域の各省・各地に設立された水土保持試験ステーションなどがある。このうち、1959年に、当時の長江流域企画弁公室水文処が設立した凱江流域の観測ステーションの規模は最大で、施設が最も揃っており、観測面積は100 km<sup>2</sup>以上に及び、「大きなエリアに小さなエリアを組み合わせ、小さなエリアに単独項目を組み合わせる」といった原則を採用、5つの表流水場、23の測流堰溝、68の地下水観測ポイント、12の測流断面、60の雨量観測ポイント、2つの気象園及び水面蒸発池1ヵ所などが設けられた。1959年に設立された子洲実験ステーションでは、11年連続で観測が行われ、降雨特性、土壌水分、表流水と砂の発生をめぐる関係、各種措置による水の遮断、砂の減少に対する効果などの面における資料が蓄積・整備され、相互の関連性が図られ、理論面での発展と黄河の整備において、重要な役割を果たした。

これと同時に、水土流失・水土保持調査も広い地域で展開された。最も早い時期の実地調査は1943年に行われ、羅徳民が隊を率いて、陝西・甘肅・青海の水土流失及び水土保持について実地調査を行った。1953年4～7月、水利部の手配によって、西北の黄土地区で実地調査が行われた。その後、1953年、1955年、1984年に、黄河水利委員会、中国科学院がそれぞれ大規模かつ学際的な黄河中流（または黄土高原）の水土流失及び水土保持に関する実地調査を行った。60年代初め、中国科学院が長江流域について実地調査を行った。こ



れら活動の展開によって、我が国における水土流失の類型区分、水土流失区域の区分について、基礎が築かれた。

1960～1970年代は、さまざまな原因により、設立済みの表流水小区及び実験ステーションでの観測が相次いで停止された。改革開放後、水土保持活動は新たな発展の高まりを迎え、各地で表流水小区、実験ステーション、エコステーションが次々と設立され、測定、実験が展開された。中国科学院水土保持研究所が陝西の安塞、長武、寧夏の固原に実験ステーションを設立した。このうち、安塞ステーションの敷地面積は8.27 km<sup>2</sup>に及び、160余りの斜面小区が設けられ、斜度、斜面の長さ、斜面のタイプ別の小区のほか、喬木、灌木、草、各種作物、耕作、工事措置などの小区が建設された。同ステーションは水土流失をめぐる各要素・各措置に影響を及ぼす水土保持効果の観測のほか、生物量、水分、養分のバランスなど各種項目に関するモニタリングも可能であり、2003年までに、135のデータベースを構築、175万余りの資料を収集した。

各省（自治区・直轄市）の水土保持部門も水土保持に関する基礎活動を非常に重視し、北京の密雲、甘肅の定西、陝西の綏徳、山西の離西などで、科学研究院（所）と共同で複数のハイレベルな実験基地が相次いで設立された。1999年、北京師範大学は黒竜江の鶴山農場に17の表流水小区を設け、黒土流失の法則に関する研究基地としている。

80年代以降、水土流失をめぐるモニタリングは、より深く、より広い分野へと広がっていった。土壌の耐浸食性、水に対する抵抗性の測定・研究は、分散的かつ複数指標による測定から、広範な区域の主要指標による測定へと発展した。水利部水土保持モニタリングセンターの手配の下、中国科学院水土保持研究所及び長江水利科学院は、2000～2004年に、中国大陸の水食区の5大類型区をめぐり、14の土類、27の亜類、計35カ所の測定ポイントにおける土壌試料の耐浸食、水に対する抵抗、浸透などの項目について、系統的な測定を完了、絶対浸透率、崩壊速度、反発係数などの指標を水土流失の土壌評価因子として採用した。水土流失による危害の研究と環境科学とを結び付け、生産力の破壊または低下、堆積によって起こる洪水、冠水、通航、浸水など、水環境・土環境・大気環境に対する汚染及び危害に関する研究の発展を通じて、モニタリングの新たな分野を開拓した。水土流失のモニタリング技術・方法・設備についても、飛躍的な発展が得られた。1990年及び2000年、我が国は全国の土壌浸食状況について、リモートセンシング技術による全面調査を実施し、水食、風食、凍結融解に関する6つのランクの浸食強度と潜在的な浸食危険度についての基本面積データを取得した。各自治区・直轄市ではまた、リモートセンシング技術によって、土地利用の変化、浸食の進み具合などに関する動態モニタリングが行われ、一定の成果が得られた。137Cs、210Pb、REE 追跡元素の浸食における応用をめぐり、マクロ、ミクロの両面から浸食及び変化を明らかにした。表流水・土砂測定設備の面については、条件を備えている地域における観測の自動化、遠隔伝送の進展が進んでおり、北京市の密雲石匣小流域の22の小区では水位、土砂に関するモニタリングの自動化がほぼ実現、浸食プロセスのモニタリングという難題に適応するとともに、土壌水分、気象因子などのモニタリングの自動化が図られ、かつインターネットによるデータセンターへの伝送も行われており、これによって、モニタリングの精度と有効性が大いに向上した。

### (3) 発展の現状

#### a. 機構構築

中国政府は水土保持活動を非常に重視している。各レベルの水行政部門にはいずれも水行政部門主管部門が置かれている。水利部水土保持司が全国の水土保持活動の責任を負う。各流域機構が設立する水土保持全局と水土保持処は流域内の水土保持活動について責任を負う。各省（自治区・直轄市）の水利（水務）庁（局）にはいずれも水土保持全局（処）が設置されており、地（市、州）の水利部門には水土保持科（ステーション）が、県レベルの水利部門には水土保持活動ステーション（係）がそれぞれ設けられており、区域内の水土保持に関する日常業務を担当している。全国範囲において、機構が健全で、組織が合理的で、機能が充実した組織管理体系が基本的に形成されている。

さらに、全国範囲において強大な科学研究普及体系を擁している。各省（自治区・直轄市）にはいずれも相当数の高等教育機関及び科学研究機関が存在し、水土保持活動に従事しており、比較的強力な科学研究力を持つ。これら組織は一定量の科学研究設備及び試験モデル基地を有し、数々の科学研究成果を獲得しており、プロジェクトの水土保持に関するテーマ研究に技術サービスを提供することができる。

水土保持法が与える水利部門の職責の実施徹底を図るため、水利部は2004年、全国水土保持モニタリングネットワーク・情報システムの構築を開始した。全国水土保持モニタリングネットワークは水利部水土保持モニタリングセンター、大型河川流域機構水土保持モニタリングセンター・ステーション、省（自治区・直轄市）水土保持モニタリング総ステーション、重点防除区水土保持モニタリングサブステーションなどからなる。水土保持モニタリング機構体系については図1参照のこと。

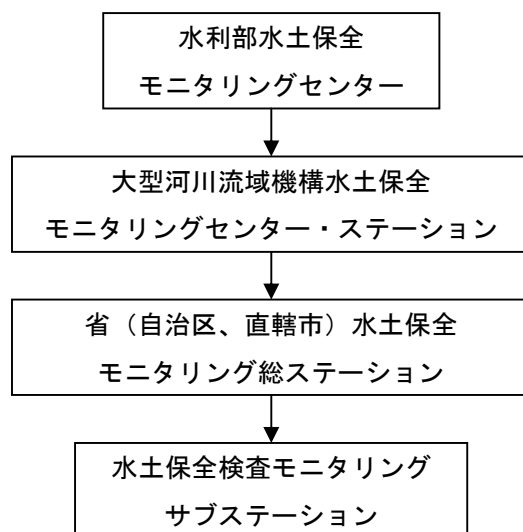


図1 全国水土保持モニタリング機構体系略図

現在、水利部水土保持モニタリングセンター、7大流域機構（長江、黄河、珠江、淮河、海河、松花江、遼河、太湖流域などの流域機構）の水土保持モニタリングセンター・ステーション、31の省レベル水土保持モニタリング総ステーション、185の水土保持検査

モニタリングサブステーションが既に設立され、上から下へまで、全国水土保持モニタリング機構体系がほぼ形成されている。

#### b. チームの養成

機構構築の過程において、人材養成及びモニタリンググループの構築が非常に重視されている。人材導入及び人材構造の最適化を通じて、現在、専門的かつ合理的な構造の水土保持モニタリンググループが基本的に形成されている。統計によると、全国各レベルのモニタリング機構における現職専任スタッフは2,500人余りで、うち博士35人、修士96人、上級エンジニア450人余り、エンジニア1,500人余りを数え、専門は水土保持、水利、農業、林業、地理、リモートセンシング、コンピューターなどに及ぶ。これと同時に、モニタリング技術に関する研修の強化、技術レベルの向上を図っている。数年来、各レベルのモニタリング機構はさまざまな方式を採用し、各種研修コースを延べ60回余りを開催している。研修内容はリモートセンシング、地理情報システム、全地球測位システム（GPS）、表流水・土砂の観測、コンピューターネットワーク、アプリケーションソフトなどに及び、受講生は延べ3,500人余りに上る。このほか、実践によるトレーニングの強化、モニタリングスタッフの実際のオペレーションレベルの増強を図っている。各レベルのモニタリング機構は、水土流失のリモートセンシング調査及び重点地区、重点事業・プロジェクト、通常のモニタリングポイントにおける水土保持に関するモニタリングを通じて、複数の業務において中核となるスタッフを鍛え、養成しており、水土保持をめぐる各種モニタリング業務の展開における需要を基本的に満たしている。

#### c. 活動展開状況

建国以来、我が国は大規模な水土流失に関する全面調査活動を相次いで3回行った。これらはいずれも、国のマクロ政策の決定に極めて重要な役割を發揮した。第1回目の調査は1950年代に行われた。同調査では、人為的な調査方法が採用され、全国初の水土流失調査を完了、水土流失の主な形態である水食の面積、強度、分布について、初歩的な全面調査が行われた。これによって、後に黄土高原などの地域における整備の重点を確定する上で基本的な根拠が示され、建国初期における我が国の水土保持活動を力強く導いた。2回目の調査は1980年代末に行われ、リモートセンシング技術を利用し、地上モニタリングを結び付け、全国の水土流失についてリモートセンシングによる全面調査が行われた。これによって、水土流失の主要類型及び分布が明らかになり、全国及び異なる地域における水土流失状況について、より全面的かつ正確に把握できるようになった。公告も初めて発表され、全国の水土流失面積は367万 $\text{km}^2$ に及ぶこと、うち水食面積は179万 $\text{km}^2$ 、風食面積は188万 $\text{km}^2$ に達することが明らかになった。3回目の調査は1999年で、水利部が再度リモートセンシング技術を利用して全国水土流失調査を展開、2回目の全国規模の水土流失に関する公告を発表した。これによると、全国の水土流失面積は356万 $\text{km}^2$ で、うち水食面積は165万 $\text{km}^2$ 、風食面積は191万 $\text{km}^2$ だった。また、水食と風食が入り交じるエリア26万 $\text{km}^2$ が区分され、水土流失をめぐる動態状況のマクロ的な把握が実現した。これらモニタリング成果は、国が『全国生態整備計画』、『全国生態保護計画』を制定する上で、また長江上流、黄河中流、珠江上流など重点整備地域

を確定し、投入度を強化・拡大し、一連の重大生態整備事業の実施に関する政策を決定する上で、信頼でき、かつ権威ある根拠を提供した。

黄土高原地域については、長年のモニタリングと試験・研究を通じて、砂が多い地区 192,000 km<sup>2</sup>、砂が多く砂が粗い地区 76,800 km<sup>2</sup> が明確に区画された。最近はまだ、粗い土砂が集中しておりかつ発生源となっている地区 18,800 km<sup>2</sup> が区分され、黄土高原の整備における重点を確定する上で重要な根拠を提供している。黄土高原地域の水土保持措置の効果に対するモニタリングを行い、黄土高原の総合整備を図ることによって、黄河に流入する砂を毎年少なくとも 3 億 t 減らすことができる。このことは、建国以来の水土保持活動の効果をも十分に物語っており、これら区域における大規模な水土保持・生態整備の継続的な展開に対する自信をもたらした。

## 5. 2 政府が制定した関連発展政策

1950 年代初め、国の指導者は、「黄河に関する事項をしっかりとやらねばならない」、「水土保持活動に注意しなければならない」と提起、水土保持が国民経済建設の軌道に組み込まれた。

1991 年、国は『中華人民共和国水土保持法』を公布した。これは、水土保持活動が法制化の道を歩み出したことを意味する。水土保持法の実施を保証するため、各省（自治区・直轄市）は水土保持法の実施に関する具体的な規則を公布した。水土保持法の規定に基づき、水行政部門は全国で水土流失に関する動態モニタリングと公告を展開し、社会全体に向けて、異なる範囲、深度の水土流失状況及び関連基礎データを提供するとともに、主管部門による水土流失の防止、水資源・土資源の保護及び合理的な利用に向けた政策制定のために根拠を示した。それはまた、関連業界の科学研究、技術開発、科学技術の普及・計画をめぐる政策決定に技術的基盤を提供したほか、各レベルの人民政府及び国民経済・社会発展計画の制定に参考を示した。

続いて打ち出された『中華人民共和国水土保持法实施条例』、『水土保持生态环境モニタリングネットワーク管理規則』（水利部令第 12 号）及び『全国水土保持予防監督綱要』はいずれも水土流失動態モニタリング及び公告の展開を求めている。『水土保持生态环境モニタリングネットワーク管理規則』及び『全国水土保持予防監督綱要』は水土流失の動態に関する定期的な公告を明確に要求している。重点プロジェクトについては、水土流失の動態状況について毎年公告を行うことが求められるほか、重点地域に対する公告を 5 年に 1 回、全国の水土流失状況に関する公告を 10 年に 1 回行うことが求められている。

1997 年 8 月、国は水土流失の整備、生態整備の強化、秀麗な山河を擁する西北地域の再建といった重要な政策決定を打ち出し、水土保持活動を未だかつてないレベルに引き上げた。近年、国はさらに水土流失の整備を重点とする『全国生態整備計画（1999～2050）』を制定するとともに、国民経済・社会発展計画に組み込んだ。

『中華人民共和国国民経済・社会発展 第 11 次 5 ヶ年計画綱要』では、社会主義新農村の建設が示されたほか、生态环境の悪化傾向を基本的に抑制し、持続可能な発展に向けた能力を増強するとともに、資源、環境の負荷能力に基づき、全国を優先開発、重点開発、開発制限、開発禁止の 4 つの主体機能区に分け、これによって、地域の協調発展を促し、社会全体が生産の発展、豊かな生活、良好な生态环境といった文明的な発展の道を歩めるようにすることが提起された。

『アジェンダ 21』（すなわち持続可能な発展条約<sup>1</sup>）などの国際条約は生態環境モニタリングの展開を明確に求めており、中央財政の支持の下、全国で荒漠化<sup>2</sup>、環境保護、土地利用などの面で特別年度モニタリングが展開されるとともに、モニタリング成果が公表されている。このため、水土流失の防止、生態環境の改善は政府及び社会全体から広く注目されている。党と国の指導者は、水土保持は国土の整備、河川の整備の根本であり、国民経済・社会の発展を図る上での基盤であり、長期にわたって堅持し続けなければならない基本国策であると何度も強調している。近年、国は水土保持、生態整備、環境保護を強化・拡大しており、水土流失モニタリング活動も水土保持事業の発展に適応していかなければならない。水土流失に関する動態モニタリング及び予報を通じて、水土流失の変化状況を全面的に理解、把握し、その防止効果を評価し、水土保持・生態環境整備を促進していく。

### 5. 3 解決が待たれる問題

#### （1）モニタリング手段の立ち後れ

従来の水土流失に関するモニタリング手段は斜面の表流水小区及び小流域の堰口ステーションにおける長期的な定位モニタリングが中心で、これにサンプリング調査及び全面・全数調査が補助的に加わり、大量の人力と物力が必要とされ、長い時間をかけて初めて信頼に足る結果が得られるというものだった。最近のリモートセンシング技術の発展により、広い地域における水土流失調査活動にスピーディかつ便利な方法がもたらされてはいるものの、この種の方法の応用には依然として一定の技術面での難題が存在する。それは主に、分類結果の精度の解釈について大幅な向上が必要であるという点にあり、技術の応用は相対的に見て成熟段階にあるというに過ぎない。新たなトレーサー技術の大部分が研究段階にとどまっており、実際の応用においては依然として研究・普及活動の強力な展開が待たれる。

#### （2）モニタリング制度の不完全さ

我が国のモニタリング活動の展開は、開始時期は早かったものの、活動が各機構・組織に分散しており、各組織・部門は当時の現地の需要に基づいて活動を展開していたため、活動記録に気象、土壌、植生状況などに関する詳細な記録が残されていない。同時にまた、活動展開時には標準小区が確立しておらず、各観測小区のデータについて統一的な対比基準が欠けていたことから、各部門のデータには比較可能性が不足しており、情報の汎用性に一定の問題が存在している。

モニタリング活動の連続性と長期性も情報資源の汎用化に影響を及ぼすもう一つの要素である。非連続的かつ短期的な観測資料はいくつかの偶然要素、例えばまれにしか起こらない豪雨、激しい人為的破壊などの影響を受けるため、特殊な状況下における相対的な意義を示すことができるのみであり、通常の場合下における浸食の特徴を代表することはできない。また、多くの観測ステーションが各種状況による影響を受けている、或いは展開期間が短い、若しくは連続性が劣るなどの原因が、データ使用の可能性に深刻な影響を及ぼしている。

1 原文直訳一訳注

2 元々耕地などとして利用されていた土地が風・水による侵食・堆積、また塩分集積などによって放棄され、さらにこのことによって荒漠化が拡大するといった悪循環を繰り返しつつ進行する現象を指す一訳注

### (3) モニタリング予報モデルの構築問題

我が国では、水土保持研究活動に携わる科学研究スタッフによって、大量の研究成果が蓄積され、米国で広く用いられている土壌流亡予測式（USLE）を参考として、東北の黒土区、黄土高原、南方の丘陵山地でそれぞれ各地域に適した各種パラメーターの研究、確定が図られている。このほか、一部の学者も一部地域の状況と結び付け、自身の研究に基づき、いくつかの経験モデルを示している。しかしながら、全体的に見た場合、我が国に適した汎用性を備えた水土流失予測モデルは、依然として整備段階にある。

### (4) 資金不足

水土流失のモニタリングには長期間、かつ連続的なモニタリングが必要であり、それには大量の人力と物力を投入する必要がある。我が国の現時点におけるモニタリングステーション（ポイント）及び定位実験ステーションの実際の運営状況を見ると、設備の立ち後れ、運営維持費の不足といった状況が普遍的に存在している。通常、モニタリングステーション（ポイント）の建設については、プロジェクト形式を通じて、国が投資・建設を行う。一方、運営段階を見ると、その活動は、現地の水土流失状況の研究として位置付けられており、現地の社会・経済に貢献するために設立されるもの、公益性を備えた活動であることから、それ自体が経営的な収入を得ることは困難であり、地方による運営維持費の割り当てが必要とされる。一方、これら地方は貧しく、立ち後れた地域であり、地方財政がモニタリング活動の維持に資金を拠出することは難しい。ほとんどの組織が中央政府による限りある投資に頼っており、日々の運営さえも困難な状況にある。

## 5. 4 展開中の活動

現在、大型の生態整備プロジェクトはいずれもモニタリング要件を示している。例えば、東北の黒土地パイロット事業、珠江の南北盤江石灰岩整備、北京・天津砂塵嵐発生源、21世紀首都水資源プロジェクト、三峡ダム区、南水北調（南方の水を北方に運ぶ）中央ライン水源区などが挙げられる。

同時にまた、開発建設プロジェクトによってもたらされる水土流失状況を確実に把握するために、開発建設プロジェクトの水土保持モニタリングも展開されている。現在、各レベルのモニタリング機構が合計300件余りの開発建設プロジェクトに関する水土保持モニタリング活動を請け負っている。

## 6. プロジェクト概要

### 6. 1 上位目標

5年間の実施を通じて、典型的なステーション（ポイント）におけるモデル活動を利用し、中国の水土保持モニタリングの実状に適した運営管理制度、技術標準体系の確立を図り、日中間の交流・協力の場を活用して、中国の水土保持モニタリング活動、特に現場の水土保持モニタリング活動向けに多くの技術面の基準をクリアした管理スタッフを養成し、中国における水土保持活動を全面的に推進する。

## 6. 2 プロジェクト目標

### (1) 標準モニタリングポイントの確立

プロジェクト終了時、北方の土石山区、西北の黄土高原区、（西）南方の土石山（紅土区）区において、それぞれ水土保持モニタリングポイントを選び、既存の設備・施設を踏まえ、日本側の経済・技術支援を利用して、モニタリングの自動化、規範化、管理化、制度化を実現した標準モニタリングポイントを確立し、全国のモニタリングポイントの設置に見本を示し、水土保持モニタリングモデル・研修基地を確立する。

### (2) 新たな技術、新たな理念を身につけた技術スタッフの養成

日本側のハイレベルな有識者を招聘し、中国で授業を実施、日本で成功したモニタリング制度、早期警戒制度、最も先進的な技術を中国の水土保持モニタリングスタッフに伝授する。定期的に、特定の場所で毎年 300 人に対して研修を実施、5 年で累計 1,500 人に対して研修を行う。上級技術スタッフの訪日短期研修を 3 期手配し、合計 90 人を派遣する。

### (3) 日中年度交流制度

毎年定期的に日中両国が水土保持モニタリング技術交流大会を順番で開催し、両国の有識者及び技術者が話題となっている問題、難題、実際の活動における困難などについて率直な交流を図り、活動における実際問題の解決、両国の技術面における共同発展を図る。

### (4) 管理制度の構築

- a. データ収集制度。実際の観測状況に基づき、各科学研究所（所）の経験を総括し、モニタリングステーション（ポイント）のデータ収集制度を制定する。
- b. データ整理。典型的なステーション（ポイント）の運営状況に基づき、データの保存、データのバックアップ、分析、伝送を含む充実したデータ整理・報告制度をまとめる。
- c. データベースの構築とメンテナンス。モニタリング活動をめぐる実際の需要に基づき、モニタリングポイントのデータベースを確立するとともに、情報技術の発展状況に従い、データベースのバージョンアップ、メンテナンスを行う。
- d. ネットワークシステム運営管理制。典型的なステーション（ポイント）の運営状況及びモニタリングネットワークの連動状況に基づき、日本の成功経験を参考にして、機構の日常管理、設備の購入・保守、施設の建設・メンテナンス、情報の伝達と発布、データの共有などの規定を含むネットワーク運営管理制度を確定する。

## 6. 3 成果

### (1) ハイテク要素を備えた 3 つの現代化モニタリングポイントの設置

標準化、規範化を通じて、3 つの典型的なステーション（ポイント）を科学研究、生産、研修、モデルが一体となった総合ステーション（ポイント）とする。具体的な内容は次のとおり。

1) モニタリング設備の現代化、収集の自動化の実現、情報の遠隔伝送。2) 管理の規範化、各種規則制度の健全化。3) データベースの構築とメンテナンス、データの遠隔伝送とデータベースへの遠隔アクセスを含む完全なデータ保存処理技術。4) 施設の建設と事務条

件の改善、未修理の表流水小区の修繕、観測条件の改善、モニタリング用建物など建築物の建設。

## (2) 技術スタッフ向け研修

3つの典型的なステーション（ポイント）を研修基地として、毎年技術スタッフ 300 人に対して研修を実施し、5年間で各レベルのモニタリング機構の技術スタッフ 1,500 人に対する研修を行う。訪日研修・交流を 3 回実施、毎回 30 人とし、各レベルのモニタリング機構の上級技術スタッフ 90 人を養成する。

## (3) 日中年度経験交流

プロジェクト期間中、毎年 10 月に 1 回交流会議を開催、国内外の専門家を招いて、水土保持モニタリング技術、予報モデル、早期警戒制度などについて、情報と経験の交流を図る。

## (4) モニタリング管理制度

ネットワーク運営管理制度体系と技術標準を完成する。ネットワークシステム運営管理制度には、データのデータ・保存、データの送信・報告、設備の購入とメンテナンス、施設のメンテナンス、情報の共有と発布が含まれる。技術標準はデータ収集基準となる。

## 6. 4 プロジェクト活動内容

### (1) 典型的なステーション（ポイント）の設置

さしあたり、海河流域は北京市門頭溝の竜鳳山水土保全モニタリングモデルポイントを、長江流域は重慶の万州水土保持モニタリングポイントを、黄河流域は甘粛の定西水土保持モニタリングポイントを典型的なモニタリングサンプルポイントとする。

竜鳳山モニタリングポイントの敷地は 1.2 km<sup>2</sup> で、自然斜面小区 9 ヶ所、人工表流水小区 10 ヶ所のほか、人工降雨水土流出シミュレーション試験小区が設けられており、さまざまな土壌、植生状況、措置の下での水土流失状況に対するモニタリング及び研究が可能である。また、当該ステーションには自動気象ステーションが設置されており、降水、気温、相対湿度、風向・風速、気圧、地温などの気象データをコンピューターに自動伝送し、保存することができる。このほか、表流水小区周辺には動態ビデオ監視システムが設置されており、ビデオ方式でさまざまな降雨強度、降雨履歴、防除措置の下での表流水発生メカニズムを記録し、土壌浸食をめぐる理論研究に貴重な可視化データを提供することもできる。また、可視化インターフェイスを通じて、青少年に感性に訴える形で水土流失プロセスに関するデモンストレーションを行うことも可能である。このほか、同ポイントでは廃鉱山、汚水処理、固体廃棄物処理、人工降雨など水土流失に関する内容についての模索も行っている。同ポイントは現時点において、教育、科学研究、モデルの一体化が図られ、最も先進的な設備を備えた国内における典型的なステーション（ポイント）といえる。

重慶市万州区水土保持総合典型モニタリングステーションには、天城鎮の徳勝村と万河村の表流水観測小区、油房溝の小流域コントロールステーション、万全の地滑り早期警戒ポイントが設けられている。表流水観測小区は主に、さまざまな斜度の傾斜耕地における表流水、土砂の観測及び異なる斜度、異なる水土保持措置の基礎効果の定量観測に用いら



れる。油房溝小流域コントロールステーションは2004年末に完成した。同ステーションは小流域整備前後の表流水、土砂の変化の観測が可能であり、課題研究と結び付け、水土保持の洪水防止・減災機能及び水資源配置の最適化が小流域の経済発展に及ぼす作用について、分析を行うことも可能である。万全の地滑り早期警戒ポイントは柔らかい堆積層が発達して形成された地滑り群であり、主に降雨観測、簡易土留杭、裂け目の観測、地表の巡視などの方法を通じて、地滑り群の変化及びその安定性について、早期警戒・予報を行っている。

定西市水土保持科学研究所は1956年に設立された。試験流域は2カ所で、うち安家溝の流域面積は10.06 km<sup>2</sup>、試験地は23.13 hm<sup>2</sup>に及び、国家水土保持モニタリングネットワークの管轄下にある水土保持総合典型モニタリングステーションで、通常的气象観測ステーション1カ所、雨量観測ポイント7カ所、観測小区15カ所が設けられている。高泉溝の流域面積は9.168 km<sup>2</sup>、試験地は3.75 hm<sup>2</sup>に及び、表流水小区のモニタリングポイント45カ所、雨量観測ポイント3カ所、堰口ステーション1カ所が設置されている。モニタリング施設が完備され、20年余りに及ぶ小流域の水土流失モニタリング資料が蓄積されており、関連の水土流失試験や水土保持モニタリング活動が可能である。高泉溝流域は同研究所が甘肅省農業科学院とともに設けたもので、「第7次5カ年計画」、「第8次5カ年計画」、「第9次5カ年計画」の国家科学技術難関突破プロジェクト「定西黄土丘陵溝・谷区における高効率農業生態区の建設・発展に関する研究」のモニタリング任務、「第10次5カ年計画」期間中の西部における難関突破課題のモニタリング任務を請け負っている。試験流域面積は9.168 km<sup>2</sup>、試験地は3.75 hm<sup>2</sup>に及び、表流水小区のモニタリングポイント45カ所、雨量観測ポイント3カ所、堰口ステーションが設置されている。

現時点においては、海河流域、長江流域、黄河流域の3つのモニタリングステーション（ポイント）（具体的な状況は付属文書を参照のこと）が特徴を備え、施設・設備が最も全面的で、比較的整ったチームを有するステーション（ポイント）となっている。これら3つのステーションを標準ステーション（ポイント）にしようとする場合、さらに以下の措置を講じる必要がある。

① 通信システムの確立：

通信システムは自動観測報告システムの伝送基盤であり、その優劣は情報がセンター・ステーションまで適時かつ正確に伝送されるか否かに直接影響を及ぼす。それはまた、自動観測報告システムの設計における要となる部分の一つでもある。3つのモニタリングステーション（ポイント）の特徴に基づいて、通信方式を選択し、モニタリングデータのリアルタイム自動伝送を実現する。

② モニタリング施設の建設：

実際の状況に基づき、経費問題で壊れたままになっている小区及び堰口ステーションの修理を行い、需要に基づいて、新たな表流水小区またはその他モニタリング施設を増設する。

③ モニタリング機器の購入：

気象モニタリング機器、表流水・土砂の自動記録サンプリング機器などを増やす。

④ モニタリングポイントのデータベースの構築とメンテナンス：

モニタリングポイントの業務及び管理に対応したデータベースを構築するとともに、使用状況及び情報技術の発展状況に基づき、メンテナンスを行う。

(2) 管理制度体系の確立

水土流失モニタリング管理運営制度体系制定グループを設立し、日本及びその他先進国の水土流失の整備をめぐる経験を参考にし、3つの典型的なステーションの運営面での法則と経験を踏まえて、各種運営管理制度、データ収集制度、データ管理制度、ネットワーク運営管理制度を制定する。

(3) 技術スタッフ向け研修

毎年3期に分けて、全国の水士保全モニタリング技術スタッフ向けの研修を行う。1期ごとに1つの典型的なステーションを野外実習の場とし、各期100人の研修を実施、毎年3回研修を行う。同時にまた、2年ごとに主要技術スタッフ30人を訪日研修に派遣、各期の研修期間は30日間とする。

(4) 日中年度経験交流

毎年10月に1回交流会議を開催、国内外の専門家を招いて、水土保全モニタリング技術、予報モデル、早期警戒制度などについて、情報と経験の交流を図る。毎回会議を招集する前にまず論文を募り、論文集を出版すると同時に、3～5人の日中の専門家にスピーチを依頼する。毎回の会期は3日間とする。

6. 5 中国政府による関連投入

水利部水土保全モニタリングセンターがプロジェクトの実施機関となっており、センター主任で、教授レベルの上級エンジニアである郭索彦がプロジェクトの総経理（総代表）を、センター副主任で、教授レベルの上級エンジニアである姜徳文が副総経理（副代表）をそれぞれ務めるほか、プロジェクトの日常業務の責任者として4人を配置する。各モニタリングポイント所在省（直轄市）水土保全モニタリング総ステーションの2人が調整管理に携わる。各モニタリングスポットは運営の主体であり、各モニタリングスポットにおいて、6人がモニタリングスポットの管理、メンテナンス、観測を担当する。プロジェクトグループの一部構成スタッフは以下のとおり。

表1 プロジェクトグループ構成スタッフ表

姓名	職位/学位	機関	プロジェクトにおける職位
郭索彦	教授レベル 上級エンジニア	水利部水土保全モニタリングセンター	総経理（総代表）
姜徳文	教授レベル 上級エンジニア	水利部水土保全モニタリングセンター	副総経理（副代表）
李智広	上級エンジニア	水利部水土保全モニタリングセンター	調整マネージャー

唐学文	上級エンジニア	重慶市水土保全モニタリング総ステーション	実施マネージャー
王守俊	上級エンジニア	甘肅省水土保全局	実施マネージャー
段淑懷	教授レベル 上級エンジニア	北京市水土保全活動総ステーション	実施マネージャー
劉憲春	博士	水利部水土保全モニタリングセンター	秘書

機関の執務場所は、水利部水土保全モニタリングセンターのオフィスビル—水保大厦である。中央機関の運営管理費は水土保全モニタリングセンターが責任を負う。毎年の運営経費は 50 万元、5 年間で合計 250 万元。典型的なステーション（ポイント）については、省ステーションとモニタリングスポットの所在地が共同で負担する。毎年各拠点に 30 万元、5 年間で合計 450 万元。同時にまた、中央及び地方が毎年 100 万元を調達、各モニタリングステーション（ポイント）の設備更新及び施設のメンテナンスに充てる。5 年間で合計 500 万元。中国側の本プロジェクトに対する累計投入額は 1,200 万元。

水利部水土保全モニタリングセンターの現有車両は 4 台で、内訳は乗用車 1 台、オフロード車 1 台、中型車 1 台。このほか、デスクトップ型パソコン 50 台、ノートパソコン 30 台、レーザープリンター 10 台、カラープリンター 2 台、スキャナー 2 台、デジタイザ 1 セット、コピー機 1 台、携帯型 GPS 5 台、大型 GPS 測量器 RTK 1 台を有する。

重慶、甘肅、北京の総ステーション及びサブステーションにはいずれも車両がある。また、パソコン、コピー機、プリンターなど事務設備も備わっている。各モニタリングポイントの設備状況は次のとおり。

① 竜鳳山モニタリングポイントの主要設備：

流水タンク、流水槽、水位計、降雨計、動態ビデオ監視システム、人工降雨装置、インテリジェント小型污水处理設備 CWT、高速発酵処理装置。

② 重慶万州モニタリングポイントの主要設備：

コンピューター 6 台（うちノートパソコン 1 台）、A3・A4 対応プリンター各 1 台、長時間対応 UPS 1 台、デジタルカメラ 1 台、GPS 1 台、A3 対応カラー スキャナー 1 台、FAX 機 1 台、電話 2 台、MODEN 1 台、20G 外付けハードディスク 2 個、RegionManager ソフトウェア 1 セット、アンチウィルスソフト 2 セット、モニタリング車 1 台。自記水位計 3 台、デジタル自記雨量計 1 台、サイフォン式雨量計、分析天秤 1 台、オープン 1 台、乾燥器 1 台、その他ガラス容器数個。

③ 甘肅定西モニタリングポイントの主要設備：

コンピューター 12 台、コピー機 1 台、NST302 トータルステーション 1 台、DJ6 光学セオドライト 2 台、S3 測鉛 2 台、全地球測位システム（GPS）2 セット。原子吸収分光光度計、炎光光度計、オプトエレクトロニクス技術を用いた天秤、分析天秤、オープンなど計測機器 98 台（セット）。

## 6. 6 必要とされる日本政府の投入

本プロジェクトには5人の日本人専門家が必要である。専門家には、水土流出のメカニズム（法則）、水土流失の防除技術、水土流出をめぐるモニタリング・早期警戒技術、データの分析、データベースの構築、水土流失管理面における深い造詣が求められるほか、受講生に基本知識を伝えると同時に、実践の中で啓発的・創造的な指導を行うことができなければならない。

研修カリキュラムには、次の内容が含まれる：水土流失のメカニズム、水土流失の防除技術、水土流失のモニタリング技術、水土流失の防除管理制度の構築、開発建設プロジェクトにおける水土流失の防除・モニタリングなどの分野のカリキュラム。

- セミナー費用は、日本側が負担する。毎年1回会議を開催、毎回の費用は約40万元、5年間で合計200万元。
- 訪日研修者の費用は、日本側が支援する。これには、往復航空券代、宿泊・食事代、講師費用、会場使用料などが含まれ、1人当たり約3万元、90人で合計270万元。
- モニタリングポイントのデータベースの構築：100万元の費用が必要。データの保存、分析、処理、検索などを実現する。
- 水土保全モニタリング制度の構築：調査研究費、セミナー費、編集費、印刷費、交通費など合計120万元が必要。
- 典型的な標準ステーション（ポイント）の建設：施設増設費150万元、設備費180万元、情報遠隔伝送システム180万元、合計510万元。

プロジェクト全体の日本側の割当資金は1,200万元。

## 7. プロジェクト実施期間

2007年1月～2012年12月

## 8. 実施機関

実施機関は水利部水土保全モニタリングセンター。協力機関は北京市活動総ステーション、重慶市水土保全モニタリング総ステーション、甘粛省水土保全局。

水利部水土保全モニタリングセンターは、全国モニタリング機構の受講生の召集業務及び国内専門家の招聘、モニタリングポイントのデータベースの研究・開発、モニタリング運営管理制度の制定などの業務について責任を負う。専門家5人を招聘、臨時スタッフ10人を置く。

北京市活動総ステーション、重慶市水土保全モニタリング総ステーション、甘粛省水土保全局は典型的なモニタリングステーション（ポイント）の建設作業及び日常の技術業務の指導について責任を負う。各モニタリングポイントは専任者を置いて、実際の観測に当たらせると共に、日常管理スタッフを置く。各モニタリングポイントの観測スタッフは3人、管理スタッフは1人とする。

## 9. 関係活動

新中国成立後、各レベル政府は終始一貫して水土保全活動を重視してきた。1991年、『中華人民共和国水土保全法』が公布され、水行政部門による水土保全モニタリングネットワークの構築と、水土流失に関する公告の発表が明確に規定された。水利部は全国的な水土流失調査を

相次いで3回行い、国の水土保持・生態整備をめぐる政策決定に基礎データによるサポートを提供した。最近行われた国家重点水土保持事業ではいずれも水土保持モニタリングが手配された。水利部水土保持モニタリングセンターは水利部における水土保持関連技術の重要な技術サポート部門として、3回のリモートセンシング調査任務を担当すると同時に、北京・天津砂塵嵐発生源、長江・黄河・メコン川の源流部、タリム河の水土流失調査を行った。世界銀行、アジア開発銀行、英国、オランダなどがこれまで黄土高原、長江、珠江流域で水土保持に関する援助プロジェクトを展開している。

水利部水土保持モニタリングセンターはまた、土地利用および治水の方法論と技術大全(WOCAT)の中国における調整機構であり、2002年には中米間で水土保持技術交流が行われた。

上述の活動によって、今回の日中間の協力に良好な参考モデルが提供されている。

## 10. 受益者

中国の水流失面積は国土面積のおよそ37%を占め、数千万人の生活に深刻な影響を及ぼしている。当該プロジェクト実施後、プロジェクトの成功によって全国に模範事例を示すことができるほか、中国の水土流失の整備も加速することが可能であり、水土流失による危害を被っている広範な人民大衆の生活水準の向上をも間接的に図ることができる。

### 11. 治安状況

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、さらに2008年にはオリンピックの開催を控えて、和諧社会(調和のとれた社会)の構築に努めていることから、対中援助による公益プロジェクトの展開は極めて歓迎すべきことである。典型的なステーション(ポイント)の所在地域は長年の水土保持活動基盤を有し、交通至便で、施設・設備も相対的に完備しており、民間の気風が純朴で、治安も良く、プロジェクトスタッフの安全を最大限保証することができる。

### 12. その他

モニタリングステーション(ポイント)の詳細な状況については付属文書1、付属文書2、付属文書3を参照のこと。

北京門頭溝竜鳳嶺水土保全  
モニタリングポイントについて

2006年9月

## 1. 地理的位置と交通

竜鳳嶺は妙嶺山鎮担礼村東部に位置し、桜桃溝の小流域に属す。東は永定河に隣接、国道 109 号線が東西を貫き、交通至便である。

## 2. 設備状況

### 2. 1 水土保持基礎事業について

1.2 km<sup>2</sup> のパーク内で水土保持基礎事業の建設が行われ、棚田 64 hm<sup>2</sup>、水土保持林 51 hm<sup>2</sup>、経済林 33 hm<sup>2</sup>、貯水池 4 ヲ所、小規模用水路 550 m、周辺の緑化・美化 2.0 hm<sup>2</sup>、節水灌漑 20 hm<sup>2</sup>、農村道路 4 km、揚水ステーション 1 ヲ所が整備されている。

### 2. 2 自然斜面・表流水小区について

当該類型地区の自然状況下における水土流失状況を把握し、パークに自然斜面表流水観測小区を合計 9 ヲ所設けた。それぞれ異なる斜面の長さ、植生被覆度、傾斜度を組み合わせ、主に表流水、土砂、土壤水分含有量、汚染物質含有量の観測を行っている。

### 2. 3 人工表流水小区について

人工表流水小区は合計 10 ヲ所で、米国の土壤流亡予測式 (USLE) に基づき、単一因子の異なる傾斜度における水土流失・水土保持プロセスの研究を行っている。その斜面の長さは 10 m と 20 m の 2 種類。土壤類型は山地の褐色土壤、褐色土壤、溶脱した褐色土、通常の褐色土、炭酸塩を含む褐色土。水土保持措置は各種工学的措置と植物による措置。主な観測内容は表流水、土砂、土壤水分含有量、汚染物質含有量となっている。

### 2. 4 人工降雨水土流失試験・デモンストレーション小区について

自然降雨及び地表の表流水による土壤浸食プロセスを模倣し、人工調節を通じて、異なる降雨強度及び地面条件下における土壤浸食対比試験を行い、各種条件下での土壤浸食モジュールを探っている。同時にまた、デモンストレーションによって、青少年及び一般大衆向けの水土保持教育を展開し、国民の水土保持意識の向上を図っている。

### 2. 5 表層流研究について

表層流とは水分の土壤内における運動を指し、水分の土壤内における垂直浸透及び水平方向への流れを含む。人工降雨と組み合わせた浸食溝の作製を通じて、浸食溝内で土壤水分張力計とピトー管を使用し、異なる断面、深度の土壤水分を測定し、表層流の発生法則を分析する。流域全体の表流水の発生、洪水予報、流域の水文循環の計算などについていずれも重要な役割を持つ。

### 2. 6 路床側面の傾斜部分の水土保持効果試験について

工学的措置＋異なる植物種を植える、浸食コントロールブランケットを設けるなど、数種の斜面に対する措置の防護効果について、モニタリング及び試験を行い、その路床側面の傾斜部分に対する凝固性能及び土壤浸食防止能力を対比することで、今後の活動における路床側面の傾斜部分に関する防護技術の選択を導く。同時にまた、展示エリアとして、路床側面の傾斜部分に関する防護技術の多様化を具体的に示している。

## 2. 7 気象ステーションについて

気象ステーションの敷地面積は 100 m<sup>2</sup> で、降水、気温、相対湿度、風向・風速、気圧、地温などの気象資料の観測に使用され、そのデータはコンピューターに自動伝送・保存される。同ステーションはオートメーション化が図られた気象観測ステーションであり、主に水土保持に関する試験及びモニタリング向けの気象データの提供を担当している。

## 2. 8 動態ビデオ監視システムについて

動態ビデオ監視システムは、表流水小区周辺に設置され、主に水による浸食の全過程に対する連続的な観測に使用されている。ビデオ方式による記録によって、異なる降雨強度、降雨履歴、防除措置の下での表流水発生メカニズム、土壌浸食に関する理論研究に貴重な可視化データを提供するほか、可視化インターフェイスを通じて、青少年に感性で訴える形で水土流失プロセスに関するデモンストレーションを行うことができる。このような方式は水土保持に関する社会教育の新たな窓口となっていくだろう。

## 2. 9 パークサービス体系について

パークは一度に 80 人余りの収容が可能で、飲食、宿泊、会議・研修、レクリエーション、観光における生物採取などのサービスが一体化しており、科学的かつ規範的な管理方式を採用している。同パークでは、現地の風土・人情に触れることができるほか、質の高いサービスときめの細かい配慮を享受することができる。

## 2. 10 パークの緑化・美化について

パークの全体的特徴に基づき、園林式の生態計画・設計が行われている。地表の比較的高い植生被覆度の保証を踏まえて、スリーシーズンを通して花が咲くという要件を体现している。現地には無い北方の草種・樹種を導入し、栽培試験を行っている。同時にまた、表流水小区及び気象ステーション周辺における高くて大きい喬木の植栽を避けることで、データの正確性を保証している。試験室周辺に植えられた一部の高くて大きい喬木及び特殊な景観的意義を持つ喬木が遮光機能を発揮するとともに、パークの景観美化に役立っている。

## 2. 11 廃鉱山の整備について

周辺の廃鉱山に対する十分な調査を踏まえ、国内外の先進的な経験と技術を参考とし、技術の組み合わせを通じて、廃鉱山整備のカギとなる技術を研究するとともに、異なる立地条件下におけるプロジェクト区に対してゾーニング整備を実施し、試験・模範の提示を図っている。その目的は、門頭溝区の廃鉱山整備事業に強力な科学技術サポートを提供することにある。

採用されている主要技術の組み合わせは次のとおり。

- (1) 双方向グリッド+植生基材の吹き付け+浸食コントロールブランケット、
- (2) 攀縁植物ポット苗による垂直緑化、
- (3) 三次元網+植生基材の吹き付け+浸食コントロールブランケット、
- (4) 植生基材の簡易吹き付け、
- (5) 客土による大苗造林、
- (6) 浸食コントロールブランケット敷設、
- (7) 灌水+浸食コントロールブランケットの敷設、



- (8) 植生袋の排置、
- (9) 土ごみの除去+種まき、
- (10) 石を積み上げていて漆喰で塗り固めた土壁+攀縁植物による垂直緑化

## 2. 1 2 人工降雨装置について

パーク及び周辺地域における春季・秋季の乾燥問題を解決するため、パーク内には人工降雨装置が設置されている。その原理は次のとおり:適切な天候条件の下で、着火触媒作業システム中のヨウ化銀煙が大気の上昇気流を利用してヨウ化銀を雲中に運ぶ。ヨウ化銀の結晶格子構造と降雨を形成する自然結晶が似ていることから、増雨・増雪の目的を達成、現地住民に現代科学技術による実益をもたらすことができる。

## 2. 1 3 汚水処理について

汚水処理は小流域の清潔を保つための主な内容の一つであり、本パークではCWT（インテリジェント小型污水处理設備）を採用、レストラン、旅館、小区管理部などから排出される生活污水を処理する。嫌気、好気、沈殿、消毒の一体化が図られ、1日当たりの処理量は5m<sup>3</sup>で、処理後の汚水は国家一級排出基準に達している。

## 2. 1 4 固体生活ごみの処理について

資源の循環利用という理念に基づき、高速発酵処理技術を採用、資源再生装置—高速発酵処理装置を利用し、有機ごみについて、有用微生物群（EM菌）を利用して、槽内温度の保証、酸素の供給、機械による攪拌の自動制御の下、48時間の短時間発酵処理を行い、最終的に有機廃棄物を良質肥料または飼料に変える。

## 3. スタッフチーム

竜鳳嶺モニタリング小区は既に北京市水土流失モニタリングネットワークに組み込まれ、北京市水土保全モニタリング総ステーションが統一的に監督・管理を行い、門頭溝水土保全ステーションが具体的な管理を担当している。同小区は現在、北京林業大学及び北京師範大学の実験基地、すなわち水土保全モニタリングセンターの研修モデルポイントとなっている。現在、モニタリング小区は27人が管理しており、うち教授3人、博士5人、修士12人となっている。

重慶市万州水土保全  
モニタリングポイントの基本状況

2006年9月

## 1. 万州の地理的位置及び交通状況

万州区は、四川盆地の東端、三峡ダム区の中心にあり、重慶市東北部の平行嶺谷区に位置する。東経 107°55′ 22″ ～108°53′ 22″、北緯 30°24′ 25″ ～31°14′ 58″ の間で、重慶から 327 km、宜昌まで 32 km、東は雲陽に臨み、南は湖北省の利川市と石柱県に接し、西は梁平県、忠県に、北は開県、開江にそれぞれつながっている。区内は東西 97.25 km、南北 67.25 km で、面積は 3457.0 km<sup>2</sup> に及ぶ。万州区は元々「四川東部の門」と呼ばれ、これまでずっと四川東部、貴州北部、湖南・湖北西部、陝西南部の物資集散地であり、地理的位置に恵まれている。

万州区は水・陸・空の交通の便が非常に良い。「黄金」水道は、上は重慶、下は上海まで通じている。万州空港は既に北京、上海、広州、成都などと直行便が開通している。陸上交通はさらに便利で、国道 318 号線が万州の南北を貫いているほか、周辺の県・市につながる高級レベルの道路が四方八方に通じている。渝万（重慶～万州）高速道路、達万（達州～万州）鉄道が既に運営を開始、宜万（宜昌～万州）高速道路、宜万（宜昌～万州）鉄道が現在建設中である。万州は重慶市及び三峡ダム区の中で交通が最も便利な県・市の一つである。

## 2. 万州サブステーション機構とスタッフ配置状況

重慶市万州区水土保持生態環境モニタリングサブステーションは、区機構編制委員会弁公室の認可を経て、2000 年に設立された。同ステーションの元の名称は、万州区水土保持モニタリングステーションといい、2001 年に名称が変更された。同ステーションは、企業化管理による事業単位であり、定員は 6 人で、万州区水利局の管轄を受け、管理は万州区水土保持局に委託されている。現在、6 人の職員が配置されており、内訳はステーション長 1 人、モニタリングスタッフ 5 人となっている。『重慶市水土保持生態環境モニタリングネットワーク計画』に基づき、万州サブステーションの業務範囲には重慶東部地区の忠県、万州区、開県、雲陽県、奉節県、巫溪県、巫山県、梁平県、城口県、ティエン（執に土）江県の 10 区・県が含まれる。

## 3. 執務拠点及び事務設備の状況

万州サブステーションの執務拠点は 2 ヶ所に分かれ、常設執務拠点は万州寧波一支路 64 号にあり、面積は 50 m<sup>2</sup>（元の執務拠点は新城路鷄公嶺 26 号）に及ぶ。モニタリング拠点は万州区天城鎮塘坊村 5 社及び万河村 2 社で、観測用建物の面積は 125.5 m<sup>2</sup> となっている。水土保持モニタリングネットワーク及び情報システムの構築 1 期事業で配置されるべき設備は既にすべて揃い、取り付け・調整を完了、投入・使用されている。主要設備は以下の通り：コンピューター 6 台（うちノートパソコン 1 台）、A3・A4 対応プリンター各 1 台、長時間対応 UPS 1 台、デジタルカメラ 1 台、GPS 1 台、A3 対応カラーキャナー 1 台、FAX 機 1 台、電話 2 台、MODEM 1 台、20G 外付けハードディスク 2 個、RegionManager ソフトウェア 1 セット、アンチウィルスソフト 2 セット、モニタリング車 1 台。すべての設備が登記・登録されており、国有資産管理規定に厳格に従って執行されている。コンピューターは 1 人 1 台、モニタリング車は専任者が運転、専用車を専門の用途に使用、その他の設備及びソフトウェアは比較的高い業務関連技術を有するモニタリングスタッフが使用することで、設備の安全を保証し、その機能の最大限の発揮を図っている。

#### 4. モニタリングステーション（ポイント）の建設・モニタリング設備の配備状況

『重慶市万州区水土保全総合典型モニタリングステーション技術設計報告』に基づき、万州サブステーションは天城鎮徳勝村及び万河村にそれぞれ表流水観測小区と油房溝小流域コントロールステーションを設置、これらはいずれも万開（県）道路付近に位置しており、万州の中心市街区からわずか3 km、4 km で、交通至便である。

表流水観測小区は2003年9月に設けられた。地理座標は東経108° 21′ 53″、北緯30° 42′ 30″、小区の傾斜度はそれぞれ10°、15°、20°で、各小区の平面面積は20×5 m、観測用建物の面積は104.5 m<sup>2</sup>で、主に異なる斜度の傾斜耕地の表流水、土砂の観測及び異なる斜度、異なる水土保全措置の基礎効果に関する定量観測が行われている。技術面では、45°三角堰＋自記水位計による流量測定法を採用、異なる降雨時間帯の表流水発生プロセス及び表流水量を観測、土砂についてはサンプリング分析を採用している。設置されている主要計測機器は次のとおり：自記水位計3台、デジタル自記雨量計1台（後に故障のためサイフォン式雨量計に交換）、分析天秤1台、オープン1台、乾燥器2台、その他ガラス容器数個。

油房溝小流域コントロールステーションは2004年末に設立された。同コントロールステーションの地理座標は東経108°21′ 30″、北緯30°3′ 45″、対象となる集水面積は1.611 km<sup>2</sup>、コントロール面積は1.61 km<sup>2</sup>で、最大設計流量は18.9 m<sup>3</sup>/sとなっている。建設目的は小流域の整備前後の表流水、土砂の変化の観測にあり、課題研究と結び付けて、水土保全・洪水防止・減災機能及び水資源の役割を分析している。油房溝小流域は増水期と渇水期における表流水及び土砂の変化の格差が大きいことから、設計面において、北京林業大学が推奨する平坦V型複合式堰型を採用した。同堰型は上部が矩形堰で幅5 m、下部は三角堰で、堰端の夾角は168.58°となっている。堰の縦断方向の上流斜面は1：2、下流斜面は1：5、縦断方向の堰天端から中心点の傾斜は1：10。堰を通過する推移質による堰端の摩損を防止するために、堰の上流5 mの箇所には砂沈殿池を設け、堰端に鋼板を使用して補強している。技術面では、水位－流量対応表の形成を通じて、断面を通過する表流水量を直接取得することができ、操作が簡単である。土砂については、従来のサンプリング分析法を使用することができる。設置されている主要計測機器は次のとおり：自記水位計1台、デジタル自記雨量計1台（後に故障のためサイフォン式雨量計に交換）、電子天秤1台、オープン1台、乾燥器2台、その他ガラス容器数個。

もう一つのモニタリングポイントは万全地滑り早期警戒ポイントである。万全地滑り早期警戒ポイントは万州区双河口事務所、万全村、万忠（県）道路付近に位置し、地理座標は東経108°23′ 15″、北緯北緯30°46′ 36″で、達万（達州～万州）鉄道が地滑り体の中部を貫いている。万全の地滑りは柔らかい堆積層が発達して形成された地滑り群で、面積は0.18 km<sup>2</sup>、堆積60万 m<sup>3</sup>に上り、3つの集団・103世帯・316人に危害が及び、58万5,500元の財産が脅かされている。2001年以降、主に降雨観測、簡易土留杭、裂け目の観測、地表の巡視などの方法を通じて、地滑り群の変化とその安定性について、早期警戒・予報を行っている。

#### 5. モニタリング活動の展開状況

表流水小区は2004年1月1日に正式な観測を開始、油房溝小流域コントロールステーションは2005年4月1日に観測が始まった。観測スタッフ4人が配置されており（うち表流水小区は3人で、苗圃労働者が兼任している。彼らはちょうど雨天には作業を行わないことから、観測・

管理のいずれにとっても都合がよい。コントロールステーション1人、専任)、彼らは研修を受け、審査合格後、持ち場につく。万州サブステーションは厳格な『モニタリング活動制度』を制定、増水期には24時間当直制・交代制を堅持している。観測規程及び観測プロセスを制定し、雨量観測及び表流水、土砂の測定方法の規範化を図り、原始データの収集と表の整理を厳格に行い、直観的で分かりやすい降雨量柱状図、降雨量－表流水曲線、降雨量－土砂曲線、水位－流量曲線などの形成を通じて、観測資料の分析・整理を行っており、規範化、科学化が比較的図られている。2004年1年間の観測によって、紫色頁岩区の3種の斜度の傾斜耕地における習慣的な植栽モデル、如何なる水土保持措置も講じない状況下での表流水発生・砂発生に関する資料を取得した。詳細は下表参照のこと。当該資料は「南方の花崗岩の浸食が激しい地区における水土流失総合整備技術の普及・革新成果報告」に採用・応用された。

万全地滑り早期警戒ポイントは2001年に観測を開始、専任スタッフ2人が配置されており、彼らは研修を受け、審査合格後、持ち場につくと共に、広報を通じて、大衆による組織的な観測、防止を働き掛けている。地滑り箇所がある双河口事務所と万全村の主要幹部によって設立された応急補修・救済指揮部は毎年、モニタリング成果に基づき、危険区を適時画定、公布、応急補修・救済案を制定し、ルート及び警報方式を確定している。たゆまない努力を経て、当該地滑り群の危険区では既に8世帯・31人の避難が完了、人民大衆の生命と財産の安全が確保された。

表1 流水小区の2004年モニタリング成果

小区番号	傾斜度 (°)	年間降雨量 (mm)	表流水		土壌浸食量 (t/km <sup>2</sup> ・a)
			表流量 (m <sup>3</sup> )	流水係数	
3	10	1293.3	25.93	0.2005	4365.93
2	15	1293.3	31.76	0.2456	5112.60
1	20	1293.3	39.34	0.3042	7664.78

定西市水土保持科学研究所  
(定西水土保持モニタリングポイント) について

2006年9月

## 1. 基本状況

### 1. 1 歴史沿革

定西市水土保持科学研究所は1956年に設立された。元の名称は定西水土保持活動普及ステーション農林牧畜試験場で、水利部西北黄河工程局の管轄下にあった。1957年、定西水土保持科学試験ステーションに名称を変更、定西専署<sup>3</sup>農業建設局の管轄下に入った。1962年、定西公署水利局水土保持科学試験ステーションに名称を変更、定西公署水利局の管轄下に入り、1964年に定西水土保持科学試験ステーションという名称に戻った。1969年、定西県に移管され、名称が定西県林業水土保持活動ステーションに変わり、定西県農業局の管轄下に置かれ、1973年に定西地区に戻り、名称が定西地区水土保持試験ステーションに変わった。1987年に、定西地区水土保持活動総ステーションが発足。業務活動は定西地区水土保持活動総ステーション、行政活動は定西行署<sup>4</sup>水利水土保持処の管轄下にそれぞれ置かれた。1994年2月、名称が定西地区水土保持科学研究所に変わった。1999年、「定西地区生態工程（＝事業）企画設計院」が発足、定西地区水土保持科学研究所と合同執務が行われるようになった。2003年、地区から市に昇格する際に、定西市水土保持科学研究所と改名すると同時に、「定西市生態工程（＝事業）企画設計院」の名称が掲げられた。2005年11月、市機構編制委員会弁公室の認可を経て、水利水土保持全局直属となった。1992年、全国水土保持先進組織の称号を獲得した。

### 1. 2 機構の設置、スタッフ構成、技術設備、インフラ、業務資質

同研究所には現在、行政弁公室、科学研究室、企画室、節水灌漑ステーション、モニタリングステーション、サジー（沙棘）公司、工程（＝事業）管理公司の7部門が置かれている。科学研究分野の附属機構には保存書類・資料室、化学検査室がある。保存書類・資料室には総合科学技術関連書類6,000巻余り、科学技術雑誌60種余りが保管されている。化学検査室には各種の一般的な化学検査設備98台が備わっている。

職員総数は61人で、うち技術分野の幹部39人、技術スタッフ22人となっている。職位構成は、上級エンジニア3人、エンジニア17人、アシスタントエンジニア以下19人。専門分野は水土保持、水利、農学、林学、牧畜などの学科に及ぶ。

原子吸収分光光度計などの計測機器98台（セット）、電子コンピューター12台、ノートパソコン6台、コピー機1台、NST302 トータルステーション1台、DJ6 光学セオドライト2台、S3 水準儀2台、GPS 全地球測位システム2セットを有する。

定西市安定区には試験流域が2カ所あり、うち安家溝の流域面積は10.06 km<sup>2</sup>、試験地は23.13 hm<sup>2</sup>に及び、国家水土保持モニタリングネットワークの管轄下にある水土保持総合典型モニタリングステーションで、通常的气象観測ステーション1カ所、雨量観測ポイント7カ所、観測小区15カ所が設けられている。高泉溝の流域面積は9.168 km<sup>2</sup>、試験地は3.75 hm<sup>2</sup>に及び、表流水小区のモニタリングポイント45カ所、雨量観測ポイント3カ所、堰口ステーション1カ所が設置されている。モニタリング施設が完備され、20年余りに及ぶ小流域の水

3 正式名称は「専門公署」。中国の省・自治区の派出機関。その代表者（「専員」）は若干の県・自治区または市などを指導する一訳注

4 正式名称は「行政公署」。省（自治区）政府と県政府の間に設けられた地方行政機構一訳注

土流失モニタリング資料が蓄積されており、関連の水土流失試験や水土保持モニタリング活動が可能である。

水土保持モニタリング甲級（A 級）資質証書（水保監測証甲字第 038 号）、開発建設プロジェクト水土保持案編成乙級（B 級）資質証書〔（甘）水保資証乙字第 005 号〕、事業設計丙級（C 級）資質証書（277205-sb）を持つ。

### 1. 3 主要職責及び業務範囲

同研究所は主に水土保持に関する科学研究、水土保持総合整備、水土保持モニタリング、生態事業計画・設計、開発建設プロジェクトの水土保持案の編成、水土保持事業の施工、節水灌漑事業の設計・据付、サジー（沙棘）の繁殖育成・普及などに関する活動に従事している。

## 2. 獲得した主要業務成果

### 2. 1 科学研究成果

50 年余りの間、水土流失の法則、小流域の総合整備、耕地の基本建設、水土保持林・草地の造成、水土保持事業の質・効果に関するモニタリングなど関係分野の科学研究、技術モデル普及課題 160 項目余りを自主的に、協力しながら、相次いで展開してきた。1982～2006 年の 20 年余りの間に、30 項目の科学技術成果を獲得、このうち国際的に先進レベルに達している成果は 6 項目、国内をリードする成果は 11 項目、国内先進レベルの成果は 9 項目、省内をリードする成果は 2 項目、省内先進レベルの成果は 2 項目となっている。5 項目の成果が省の科学技術進歩二等賞を、3 項目の成果が三等賞をそれぞれ受賞したほか、地区（庁）レベルの科学技術進歩賞については、1 項目が一等賞、7 項目が二等賞、9 項目が三等賞をそれぞれ受賞した。省レベル以上の刊行物で 80 本余りの科学技術論文を発表している。

水土保持総合整備措置における対位配置、雨水利用などの面で顕著な成果が得られた。同研究所が単独で完成させた『小流域の地形、小気候、土壌水分特徴及び整備措置の対位配置に関する研究』及び『水土保持整備措置における対位配置の普及及び深化に関する研究』において提起した水土保持防除措置における対位配置の概念と方法をめぐり、異なる地形部位の整備措置について系統化を図り、水土保持整備措置の対位配置モデルを作り上げた。甘粛省科学技術進歩二等賞、三等賞を受賞した。同研究によって、水土保持整備措置における配置の合理化が図られた。このことは、整備措置における配置が主観的なものから、自然の法則に従って各種整備措置の配置を図るものへと移っていることを示すものであり、認識及び実践上の飛躍である。同じく同研究所が手掛けた『人工雨水収集利用技術研究』は 2000 年に国家科学技術委員会による技術鑑定に合格した。その成果は国際的な先進レベルに達しており、教育部の科学技術進歩二等賞を獲得、同プロジェクトは甘粛省の「121 雨水利用事業」の普及に技術面でのサポートと保障を提供した。

これまで獲得してきた水土保持に関する科学研究成果については付表を参照のこと。

### 2. 2 企画設計、水土保持案、水土保持モニタリング

ここ数年、水土保持に関する科学研究と現地の経済建設とを相互に結び付け、黄土高原の堆積でできた平地・ダム関連事業に関するフィージビリティスタディ、単独ダムの初歩的な



設計、小流域総合整備の企画設計、生態修復、雨水収集・節水灌漑事業の設計など 27 項目を完了、定西市及び周辺地域の水土保全・生態環境整備に技術サービスを提供している。

甘肅、広東、青海、陝西、山西の 5 省の水土保全案 31 項目について、主管または関与した。内訳は、道路 16、水力発電所 7、金鉱 5、鉛鉱・亜鉛鉱 1、化学工場 1、火力発電所 1 で、5 項目が部レベルの審査に合格、17 項目が省レベルの審査に、9 項目が地区レベルの審査にそれぞれ合格した。省内外の開発建設プロジェクトにおける生態環境保護整備に貢献した。

同研究所は水土保全モニタリング技術における優位性を頼りに、開発建設プロジェクトをめぐる水土保全モニタリング活動を積極的に展開し、漳県、安定区の生態修復モニタリングプロジェクト 3 項目を完了した。広東省の渝湛（重慶～湛江）高速道路の広東区間事業、国道 106 号線の仁化县・広東橋～錦江ダム区間の改造事業、広東省西部沿海高速道路の珠海区間の水土保全モニタリングの 3 項目を完了。国家水土保全モニタリングネットワークの水土保全総合典型モニタリングステーション 1 ヲ所を担当した。モニタリング任務を滞りなく完了した。

## 2. 3 今後の発展方向

今後は、『中国共産党中央・国務院、科学技術計画綱要の実施、自主革新能力の増強に関する決定』及び『国家中長期科学・技術発展計画綱要』の精神を徹底し、地方経済及び生態環境整備のテーマを中心に、以下の活動を真摯に行っていく。

### （1）水土保全に関する科学研究

現在、水土保全に関する研究活動は水土保全整備活動に後れをとっており、水土保全に関する科学研究について、然るべき経費サポートが欠けているため、正常な活動の展開が難しい。また、水土保全に関する基礎研究はプロジェクトによる支援がないため、より深い展開が不可能となっている。故に、「第 11 次 5 ヲ年計画」期間中、当区の水土保全生態環境整備の実際状況と密接に結び付け、水土保全・生態環境整備の発展に影響を及ぼすカギとなる技術を解決し、現地政府と上級関係部門から科学研究プロジェクトを積極的に取り付け、高等教育機関、科学研究院（所）との協力を強化し、現地の経済建設と社会の発展に強力な技術面でのサポートと保障を提供していく。

### （2）開発建設プロジェクトの水土保全案の編成と水土保全モニタリング

同研究所が持つ『開発建設プロジェクト水土保全案編成乙級（A 級）資質証書』及び『水土保全モニタリング甲級（A 級）証書』に依拠し、資質を備えた業務範囲内で開発建設プロジェクトの水土保全案の編成、水土保全モニタリング活動を請け負う。開発建設プロジェクトの水土流失・水土保全をめぐる動態を適時把握し、開発建設プロジェクトをめぐる水土保全データベースを開発・構築する。モニタリングの水土保全活動における基礎的役割の増強・発揮を図り、モニタリング評価、政策決定支援、公共サービス、科学技術革新、協調発展をめぐる能力を高める。

### （3）生態環境整備事業の企画設計

「第 10 次 5 ヲ年計画」期間中に、複数の事業設計案を既に完成し、高い信用と評判を得ている。「第 11 次 5 ヲ年計画」期間中は優位性を十分に発揮し、「事業設計丙級（C 級）

資質証書」に依拠し、小流域整備と水土保持中核事業の建設を重点として、プロジェクトの企画設計の獲得に積極的に努め、全市ひいては全省の生態環境整備に貢献する。

#### (4) 成果の応用と普及

産業構造の調整と最適化を中心に据え、経済・社会発展におけるカギとなる技術の研究、普及・応用に力を集中する。大玉の棘無しサジー（沙棘）及びその他優良樹種の導入、選抜育種、改良、普及に力を入れる。水資源の総合開発及び節水農業技術、農業の予備資源の持続的な開発・利用に関する研究・普及を重点的に展開する。

#### (5) インフラ建設

科学研究設備の更新・改造の加速、インフラ建設の度合いの強化・拡大、居住条件の改善を図り、良好な学習、業務、生活環境を創造する。

表 定西市水土保持科学研究所科学研究成果一覧表

No.	プロジェクト名称	鑑定年	研究レベル	受賞レベル	担当機関
1	小流域の地形、小気候、土壌水分特徴及び整備措置の対位配置	1988	国内先端	省二等	定西地区水土保持科学研究所
2	人工雨水収集利用技術研究	2000	国際先進	教育部二等	中国科学院水土保持研究所 定西地区水土保持科学研究所
3	定西黄土丘陵溝・谷区における高効率農業生態区の建設に関する研究	1989	国内先進	省二等	省農業科学院総合研究所 定西地区水土保持科学研究所
4	棚田実験研究	1994	国際先進	省二等	省水土保持全局 省水土保持科学研究所 平涼地区水土保持科学研究所 定西地区水土保持科学研究所
5	甘肅中部乾燥、半乾燥地域における灌木資源調査及び水土保持主要灌木に関する研究	1994	国際先進	省三等	省水土保持科学研究所 定西地区水土保持科学研究所
6	紅土層の露出が深刻な地区における水土保持総合防除体系の構築に関する研究	1994	国内先端	省三等	渭源県人民政府 定西地区水土保持科学研究所
7	祖歴河の雨水水利・水土保持措置の黄河に流入する砂の変化に対する影響と増加傾向に関する研究	1994	国内先端	省三等	省水土保持全局 定西地区水土保持総ステーション 定西地区水土保持科学研究所
8	定西黄土丘陵溝・谷区における高効率農業生態区の建設・発展に関する研究	1995	国際先進	省二等	省農業科学院 定西地区水土保持科学研究所
9	水土保持整備措置における対位配	1996	国内先端	省三等	定西地区水土保持科学研究所

No.	プロジェクト名称	鑑定年	研究 レベル	受賞 レベル	担当機関
	置の普及及び深化に関する研究				
10	水土保持整備措置及びその効果に関する研究	1989	省内先端	地区二等	定西地区水土保持科学研究所
11	関川河流域水土保持総合整備事業技術管理規程	1989	国内先端	庁二等	関川河指揮部 定西地区水土保持科学研究所
12	張家山小流域総合整備における効果向上に関する研究	1989	国内先端	地区二等	通渭県水利水土保持全局 地区水土保持総ステーション 定西地区水土保持科学研究所
13	半乾燥地域節水農業技術研究	1994	国内先進	地区三等	定西地区水土保持科学研究所
14	傾斜耕地の表流水集中・浸透技術の増産効果に関する研究	1992	国内先進	庁二等	省水土保持全局 定西地区水土保持科学研究所
15	増水時の導水による塩性地の総合技術措置に関する研究	1993	国内先進	地区三等	定西地区水土保持科学研究所
16	乾燥棚田における高生産・安定生産に関する実験研究	1983	国内先進	地区三等	定西地区水土保持科学研究所
17	河北楊 (Populus hopeiensis Hu et Chow) 無性繁殖による作付面積の大きい田畑における挿し木育苗技術研究	1988	国内先進	地区三等	定西地区水土保持科学研究所
18	優良黒すぐり導入実験研究	1992	省内先端	庁三等	定西地区水土保持科学研究所
19	定西黄土丘陵溝・谷区の土壤浸食法則に関する研究	1995	国内先進	庁三等	定西地区水土保持科学研究所
20	黄土高原丘陵溝・谷区における農業生態環境整備技術体系に関する研究	1995	国内先端	庁二等	定西地区水土保持科学研究所 省農業科学院乾燥地農業研究所
21	点滴灌漑事業モデル普及	1997	国内先端	地区三等	地区科学技術協会 定西地区水土保持科学研究所
22	半乾燥地域におけるアスパラガス栽培・効果研究	1998	国内先進	庁三等	定西地区水土保持科学研究所
23	河北楊 (Populus hopeiensis Hu et Chow) の作付面積の大きい田畑における挿し木育苗技術の普及	1995	国内先進		定西地区水土保持科学研究所
24	半乾燥地域における農業生態資源の高効率利用モデル研究	1999	省内先進	庁二等	定西県水土保持全局 定西地区水土保持科学研究所
25	定西の雨水集中・節水灌漑をめぐる開発及びモデル	2000	国内先進		定西地区科学技術処 定西地区水土保持科学研究所
26	甘肅中部丘陵区 (定西) における作	2000	国際先進		省農業科学院乾燥地農業研究所

No.	プロジェクト名称	鑑定年	研究レベル	受賞レベル	担当機関
	物の耐乾燥性・多収穫性及び経済総合発展に関する研究				定西地区水土保持科学研究所
27	農業生態環境改善・発展技術研究	2000	国際先進		省農業科学院乾燥地農業研究所 定西地区水土保持科学研究所
28	半乾燥地域における雨水の資源化潜在力及び農業の持続可能な発展に関する研究	2000	国内先端	庁二等	定西地区水土保持科学研究所 中国科学院水土保持科学研究所 定西地区畑作農業科学研究普及センター
29	半乾燥・黄土丘陵溝・谷区水土流失防除技術・モデル	2005	国内先端		省林業科学院 中国科学院生態環境研究センター 定西市水土保持科学研究所
30	半乾燥地域の生態修復技術・持続可能な発展研究	2005	国内先端		安定区水利水土保持全局 定西市水土保持科学研究所

## 日本政府技術協力要請書〔案〕

## (技プロ)

1. 要請日：2007年6月
2. 要請機関：水利部
3. プロジェクト名称：水利権制度普及プロジェクト
4. 実施機関：水利部、福建省水利庁、泉州市水利局

住 所：

担 当 者：

電話/FAX 番号：

E - m a i l：

## 5. プロジェクトの背景

### 5. 1 プロジェクト分野の現状

政府は水資源の合理的調整を進め、給水の安全を保障し生態環境の改善を図ろうとしている。

2006年9月に終了したJICA開発調査「水利権制度整備」は、政府の適切な統治による水資源管理と水利権制度の導入により、現行の取水許可制度を生かした水利権制度の導入が現実的であり、水利権の公的性格と物質的性質保障する制度整備を段階的に推進すること、水質の改善により利用可能な水資源量を増加することが可能であるから、水利権と水質の統合管理を効果的に実施する統合的組織の整備等を提案している。中国政府はモデル地区での実施を通じて、全国的に普及させることを目指し、福建省泉州市の晋江流域でのプロジェクト実施を提案する。

福建省泉州市（人口762万人、面積約11,000 km<sup>2</sup>）は目覚ましい経済発展を続けている。水利用については市内を流れる晋江流域において、1996年から域内への水配分や取水許可制度の実施など、水利権制度整備を他地域に先駆けて進めている。泉州市はダムや取水堰などの水資源開発施設を建設・改善し、現在、統合的組織の整備、制度整備の基礎となるモニタリングシステムも整備中である。しかし、泉州市は急速な地域の発展に伴う、給水人口および工業用水の増加ならびに生態環境用水等の新たな水需要への対応を求められており、流域の新たな水資源管理と水配分が求められている。

水利部および福建省水利庁並びに泉州市水利局は、新たな水需要、水環境改善・維持に向けて、晋江流域について水量・水質と、水配分や施設運営等を統合して、新たな流域統合水資源管理計画策定とそれらの実施支援が求められている。

## 5. 2 政府が制定した関連発展政策

中国の水利部は2006年3月に策定された「第11次5ヵ年計画」で取り組んでいる重点項目に該当している。：①水防〔治水〕体系の建設、洪水管理、水防安全、②飲み水の安全保障、③節水型社会の構築、④水資源配分、⑤生態保護、環境保護、⑥農村の水利建設（整備）、⑦水関係業務の社会的管理と公共サービス、⑧水利発展メカニズムの解明、⑨水利科学技術の体系的建設、⑩人材育成と精神文明建設。

## 5. 3 解決が待たれる問題

流域の適正な水配分は地域の発展の基盤であり、急速な地域の発展に伴う、給水人口および工業用水の増加ならびに生態環境用水等、新たな水重要への適切な水配分が求められており、適切な水配分計画を可能にする統合水資源管理計画の策定、計画策定および計画実施に必要な管理技術、管理体制の整備の支援が求められている。

## 5. 4 展開中の活動

泉州市は、新たな水需要の増加に向けて河口堰の改修を進め、統合水資源管理を目指し新たな管理組織の整備と、水管理の基礎となるモニタリングシステムを整備中である。

## 6. プロジェクト概要

### 6. 1 上位目標

地域の発展に貢献すべく、水利権制度を整備することにより利水、治水、環境の調和した効率的な水資源の管理を行う。

### 6. 2 プロジェクト目標

晋江流域における水利権制度の構築、及び福建省・全国的に水利権制度の普及を図る。

### 6. 3 成果

水利権制度構築に必要な、流域管理計画の策定、管理技術の整備、流域管理組織の整備、法制度整備、住民参加レベルの向上。

### 6. 4 プロジェクト活動内容

合理的な水利配分を進める上で必要となる流域統合水資源管理・水利権制度実施の支援：

- － 対象年次の設定
- － 利水安全度の設定
- － 流域統合水資源管理計画の整備（水需要予測、供給計画、施設運営計画）
- － 流域水バランス
- － 水利用実体の整理、水利権の配分
- － 汚濁管理計画
- － 生態用水算定・確保
- － 水管理改善計画
- － 水環境改善計画
- － 水利権制度の運用支援
- － 水利権譲渡実施支援

- － 水資源管理組織の見直しと整備・強化
- － 管理ツール（GIS データベース、流域管理モデル etc.）の整備
- － 広報教育と住民の水管理意識の向上
- － 流域委員会の設立
- － 他地域への普及

## 6. 5 中国政府による関連投入

カウンターパート機関：水利部、福建省水利庁および泉州市水利局

カウンターパート機関は、中国側専門家および補助員、プロジェクト事務所および必要な事務所設備の費用を負担する。

## 6. 6 必要とされる日本政府の投入

日本政府は、日本側専門家の費用および現地活動費、本案件の実施に係る中国側カウンターパートの訪日研修と他省幹部を招いての国内研修における研修費用、調査に必要となる機器の購入費用を負担する。

## 7. プロジェクト実施期間

2009年6月～2011年12月

## 8. 実施機関

実施機関は水利部とし、現地実施機関は福建省水利庁および泉州市水利局とする。プロジェクトの実施に当たっては、関連機関の意思疎通を図るため、関連機関代表者による委員会を設ける。

## 9. 関係活動

泉州市の活動以外に特になし。

## 10. ジェンダー（社会性別の角度とプロジェクト関連情報）

不明

## 11. 環境社会配慮（添付の審査フォームを記入）

未記入

## 12. 受益者

当該プロジェクト実施により、プロジェクト地域の経済振興、流域人民（762万人）の生活水準向上に資することが出来る。プロジェクトの成功によって全国に模範事例を示すことが出来る他、中国の水資源管理の整備・節水型社会の構築を加速することが可能である。

## 13. 治安状況

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和の取れた社会の構築に努めている。プロジェクト地域の泉州市は治安もよく、プロジェクトスタッフの安全は保障できる。

#### 14. その他

本件の最終的協力方式および協力内容については、水利部/関係機関および JICA と協議を重ね決定するものとする。



# 日本政府技術協力要請書（案）

## （技プロ）

1. 申請日：2007年9月

2. 要請機関：水利部

3. プロジェクト名称：農村給水施設管理プロジェクト

4. 実施機関：水利部

住 所：

電話・FAX：

担 当 者：

E - m a i l：

5. プロジェクトの背景

### 5. 1 プロジェクト分野の現状

中国政府は2000年から5年間で、農村における飲料水難解消事業において、5,700万人を対象に、83万箇所以上の給水施設を建設してきた。しかし、水利部によると、詳細は明らかでないが、期待通りの機能を果たしていない給水施設が多く発生しており、今後、農村部における給水事業展開に支障がでている。

問題の実態を明らかにするには、実施した給水施設について、サンプルサイトをベースに、計画・実施作業（水源－計画－設計－施工－運営・維持管理）について見直し、ガイドラインの作成等の対策が必要だろう。

### 5. 2 政府が制定した関連発展政策

中国政府は優先的に生活用水の需要を満たし、経済と社会の発展に関わる用水を根本から保障し、生態環境用水の改善に努めるとしている。水利部は、2006年3月に策定した「第11次5ヵ年計画」で取り組む重点項目の内、② 飲み水の安全保障、③ 節水型社会の構築（整備）、⑦ 水関係業務の社会的管理と公共サービス、に該当している。

### 5. 3 解決が待たれる問題

農村部の飲み水の安全保障。

### 5. 4 展開中の活動

不明

## 6. プロジェクト概要

### 6. 1 上位目標

飲み水の安全保障。

### 6. 2 プロジェクト目標

5,700 万人に対する飲み水の安定供給と給水人口の拡大。

### 6. 3 成果

農村給水に関連して、給水施設の計画、設計、施工、運営・維持管理の一連の作業を見直し、ガイドライン作成等の技術支援により、農村給水事業の管理の改善を図り、今後の農村給水事業に資する。

### 6. 4 プロジェクト活動内容

問題農村給水施設事業を見直し、修復に必要な基礎情報の整備：

- － サンプル農村給水事業の選定
- － 計画・設計指針の見直し
- － 計画、設計、施工、維持管理資料の収集・分析
- － 計画・設計・施工・運営・維持管理のガイドラインの検討
- － 給水事業、施設管理能力の強化
- － 広報教育による住民の水管理意識の向上
- － 事業実施組織の見直し、強化

### 6. 5 中国による関連投入

カウンターパート機関：水利部

カウンターパート機関は、中国側専門家および補助員、プロジェクト事務所および事務設備、資料・情報収集に係る費用を負担する。

### 6. 6 必要とされる日本政府の当縫い意

日本政府は、日本側専門家の費用および現地活動費、本案件実施に係る中国側カウンターパートの訪日研修と関係省幹部を招いての国内研修費用、調査に必要な機器の購入費用を負担する。

## 7. プロジェクト実施期間

2009 年 6 月～2011 年 12 月

## 8. 実施機関

実施機関は水利部とし、プロジェクト実施に当たっては、関係機関との意思疎通を図るため、関連機関代表者による委員会を設ける。

## 9. 関係活動

不明

## 10. ジェンダー（社会性別の角度とプロジェクト関連情報）

今後情報収集

## 11. 環境社会配慮

未記入

## 12. 受益者

当該プロジェクト実施により、農村地域における飲み水の安全保障により、生活水準向上に資することが出来る。プロジェクトの成功によって、全国に成功事例を示すことが出来る他、中国の水資源管理の向上、節水社会の構築を加速することが可能である。

## 13. 治安状況

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和のとれた社会の構築に努めている。プロジェクト地域は北京および地方のサンプル地区になると考えられるが、全体に治安は良く、プロジェクト・スタッフの安全は保障できる。

## 14. その他

本件の最終的協力方式および協力内容は、今後、水利部/関係機関および JICA は協議を重ね決定するものとする。

# 日本政府技術協力申請表

## 1. プロジェクトタイトル

中国甘肃省石羊河流域における生態系改善及び土地砂漠化防止のための地下水環境調査

## 2. 申請部門

中国科学技術部

## 3. 実施部門

甘肃省国土资源庁、甘肃省地質環境観測院

## 4. 調査範囲

甘肃省石羊河流域は甘肃省河西回廊の東部に位置し、地理座標は東経 101° 22'–104° 04'、北緯 37° 07'–39° 27'、総面積は約 4.16×104 km<sup>2</sup>である。その中の重点調査地域は流域中流部の武威（ウウィ）盆地と下流部の民勤（ミンチン）盆地である（図1参照）。

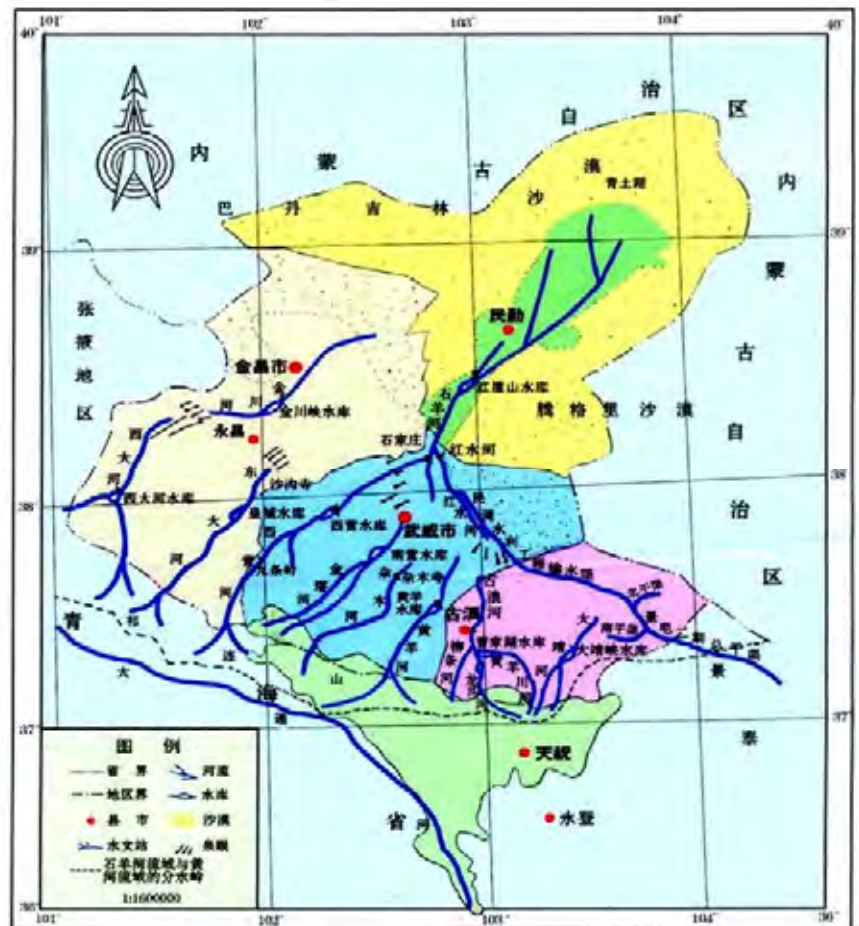


図1 石羊河流域水系図

## 5. プロジェクトの背景及び目的

### 5. 1 石羊河流域の生態問題及びその影響

石羊河流域は中国で最も乾燥した地域の一つで、バタンジリン（巴丹吉林）砂漠とテンガリ（騰格里）砂漠の両大砂漠の間にあるため、中国砂漠化防止事業の最前線でもある。ここ10数年間は自然環境と人為活動に影響され、当該流域の生態環境は年々悪化し、深刻化した生態危機に直面している。

現在の主要な問題は水資源が極端に不足していることであり、生活用、生産活動用、及び生態保全用の水利用の間には大きな矛盾があり、植生が広い面積で失われ、天然オアシスが絶えず縮小し、砂漠化土地面積が日増しに拡大し、砂塵ないし砂嵐の発生頻度及び強度が年々増加している。そのため、流域内住民の生存と生活が脅かされ、200万人もの住民が居住できなくなる状況に直面している。それだけではなく、本流域は砂嵐の発源地帯の一つとして、中国北方ないし隣国の気象状況と環境保全に影響を及ぼしている。

現況の生態退化や砂漠化進行の傾向と速度から判断すると、直ちに確実に効果の高い改善策を取らないと、数年ないし10数年後には流域下流部にある中国北西地区において2つの大砂漠間の天然防壁となっている民勤オアシスが完全に砂漠化され、古代オアシスのロプノール等が消失したのと同じ運命にさらされてしまい、石羊河流域に回復不可能な悲惨な結果をもたらされる（図2）。一旦民勤の砂漠化防止に失敗した場合には、バタンジリンとテンガリ砂漠は民勤でつながり

一体となる。その結果がどれほどの影響をもたらすかは想像を絶する。一部の専門家の予測では、最悪の場合大気の循環パターンが変わり、中国の華北地域だけでなく、日本、韓国を含む周辺国にも黄砂日の増加や気象環境悪化等の影響を及ぼすことになる。

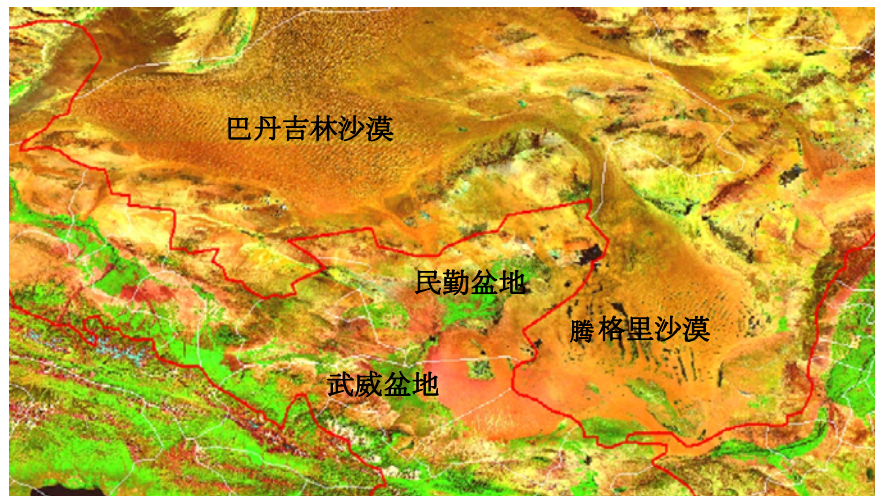


図2 調査地域及びその周辺の砂漠分布

石羊河流域の生態環

境の立て直し、砂漠化防止事業は流域内の住民及び中国中央政府・地方政府からかつてないほど重要視されている。中国の温家宝総理が何度も指示した“決して民勤を第2のロプノールにしてはならない”という言葉は、石羊河流域の人々の行動指針と奮闘目標となっている。石羊河流域の人々は各界及び各国の関心と援助の下で砂漠化と全力で戦い、中国ないし世界の環境保護及び改善に貢献することを決心している。

### 5. 2 調査地域の自然及び社会経済環境

石羊河流域は甘粛省河（黄河）西回廊における3大内陸流域の一つであり、河西地区の東部、キレン（祈連）山の北麓に位置する。地形は南高北低で、高山、中低山、丘陵、平原及

び砂漠等に区分される。南部キレン山周辺は海拔標高が 2,500 m 以上であり、流域内水資源の主要な形成及び涵養地域である。北部は準平原化した侵食低山や丘陵であり、東部はテンガリ沙漠、西部はバタンジリン砂漠である。流域内の平原地域はホンヤ（紅崖）山により中流地域の武威盆地と下流地域の民勤盆地に分けられる。

石羊河流域は大陸性気候である。南から北へ 3 つの気候区に分けられ、キレン山は高寒半乾燥半湿潤気候区、中部は温冷乾燥気候区と北部は温暖乾燥気候区である。年降水量は南部山地区の 300~600 mm から平原地区に向かって 150 mm 以下まで減少する。その反面、年蒸発量は南部山地区の 700~1,200 mm から北部平原区の 2,600 mm まで増加する。年間の風による砂塵日は 130 日に達し、土地砂漠化被害の最も深刻化している地区である。

盆地内に流入する主要河川は全て南部キレン山地区に由来し、山地区と平原地区の境界付近での年平均河川流量は 15.6 億 m<sup>3</sup> である。8 本の主要河川のうち 7 河川にダムが建設され、そこから河川水は水路により農地に導かれると同時に地下に浸透し地下水を涵養する。地下水流は武威盆地の北部で湧水として地表に流出し、湧出した水が集まって石羊河となりホンヤ山ダムを経て民勤盆地に入る。

調査地域における行政区分は、武威市の古浪（コラン）県、涼州（リアンゾ）区、民勤県及び天祝（テンズウ）県の一部、金昌（ジンチャン）市の永昌（ヨンチャン）県及び金川（ジンツウアン）区、張掖（ザンイエ）市、肅南（スウナン）裕固（ユグ）族自治県、山丹（サンダン）県、白銀（バイイン）市景泰（ジンタイ）県の部分地区を含み、合わせて 4 市 9 県（区）をからなる。

流域内では有色金属や石炭等の地下資源の埋蔵量が豊富である。土地が広く、光熱資源も豊富であるので、果物や野菜が良質で、品種が多い。河西回廊の玄関として、交通が便利で、しかも遺跡が多い。有色金属工業及び農産品加工業の発展が速く、すでに工業化前期の発展段階に入り、河西回廊においては比較的経済の発達している地域である。

2004 年末までに流域内総人口は 226.99 万人に達しており、そのうち農村人口は 169.01 万人、都市人口は 57.98 万人となっている。年間国内総生産 165.98 億元である。耕地面積 594.98 万ムー（約 40 万 ha）のうち、有効灌漑面積が 341.89 万ムー（約 23 万 ha）を占め、農作物は小麦、トウモロコシ、油料及び野菜を主としている。工業は有名な“金川ニッケルの都”以外は全て地方中小工業であり、砂糖、薬、酒、紡績、化学肥料、セメント等の製造業や電力業が主要なものである。

### 5. 3 水文地質条件

石羊河地下水盆における地下水資源は河川水の浸透と山地区基盤岩からの側方涵養によって形成される。帯水層は山区近辺では単一の砂礫層からなるが、盆地内では数層の粘土層と砂礫層の互層による多帯水層構造に変わる。盆地内には地下に伏在断層が多く、帯水層の変化が複雑である。

地下水位の深さは水文地質構造に支配されて、地表面付近から 100 m 以深まで大きく変化する。同じく井戸 1 本あたりの揚水量は 1,000 m<sup>3</sup>/d ~ 5,000 m<sup>3</sup>/d の間で変化する。地下水の塩分含有量は流域内の上流・下流と帯水層等の条件変化により異なり、1 g/L から 10 g/L まで変化する。

流域内では地表水と地下水の転換が頻繁に行われ、自然条件下では河川水の浸透涵養があれば、地下水が泉になり地表に流出して地表水源となっていることもある。なお、多くの井戸によって地下水を汲み上げて消費している一方で、農地等からは水が地下に浸透して再び地下水を涵養し、生活や生産用水の地下水に還元していることもある。

平原区では地下水盆の境界条件はまだ明確になっておらず、帯水層区分も十分に解明されていない。盆地内地下水と周辺砂漠区深層にある地下水との間の涵養・流出関係については、依然として見解の統一がされていない。

#### 5. 4 水資源の開発利用状況

石羊河流域の利用可能な年間地表水資源量は合計 15.6 億  $m^3$  で、現況では一人当たり年間約 700  $m^3$  となっている。これは全国平均値の約 1/3 に相当し、国際的水資源不足の基準である 1,000  $m^3$  を大きく下回っている。農地面積で平均すれば 300  $m^3/\mu$  (1,500  $m^3/ha$ ) であり、全国平均のわずか 1/5 に過ぎず、水資源そのものが不足している地域である。これは石羊河流域の深刻な水不足及び生態環境悪化の主要原因であると考えられる。

流域内の水資源不足を緩和するために、生態環境改善事業の一環としてキレン山南側から北側までトンネルを建設し、他流域（硫磺溝）から金昌市へ導水する引硫済金事業が 2002 年に完成し、年間 4 千万  $m^3$  の水が導水されている。なお、黄河の水を揚水して、民勤県へ年間 6 千万  $m^3$  を導水するための景電送水事業第 2 期も 2001 年に完成し、既に稼動している。

ただし、地下水資源量、特に地下水の涵養量はまだ明確に把握することができていない。

石羊河流域の水資源開発の歴史は長い。約 2000 年前には、月氏・匈奴等の民族がここで水と草を追って生活していた。紀元前 100 年頃の漢武帝時代に、河西 4 郡の開発に伴い「開拓引水、水路で灌漑」によって水資源の開発が始まった。明および清の時代には流域内の初歩的な灌漑システムがすでに構築されていた。また、古代数世紀の開発によって、シルクロード及び「銅走馬」の故郷である古代涼州の輝いた文化も育っている。1949 年の解放当初の流域内の人口は 88.36 万人であり、有効灌漑面積が 200 万  $\mu$  (13.3 万 ha)、そのうち保障灌漑面積は 58 万  $\mu$  (3.87 万 ha) あった。

1950 年代から大規模な水利開発が行われ、山口でダム及び水路施設が次第に建設されてきた。地表水の開発が最大に達するとともに流域内の水資源分布が変化し、90%以上の地表水資源が流域内中流以上の武威盆地に留められることになった。水利構造物の整備及び武威盆地内での用水量増加により、下流の民勤盆地への流入量は年々低減して、1960 年代の 6 億  $m^3$ /年から現在の 1 億  $m^3$ /年未満になった。2004 年には、ホンヤ山ダムが建設されてから 50 年目で初めて枯れてしまった。

人口と農地の増加による水需要量の増加と地表水資源の不足、特に下流地域地表水流入量の低減に起因する利用可能な地表水量不足を解決するために、1970 年代から大規模な井戸工事が始まった。その結果、泉による灌漑区が井戸灌漑区に変わり、下流の民勤盆地では地下水利用量が既に用水量全体の約 80%を占めるまでになっている。

地下水揚水量が年々増加することによって、流域中流と下流部の地下水位は速い速度で低下した。オアシスでの地下水位の平均低下速度は 1.4 m/年に達し、過去 30 年間での累積地下水位低下量は 40 m を超えている。地下水位の大幅な低下は天然植物の衰亡を引き起こし、民



勤県内ホンヤ山ダム下流域のオアシス面積は現在 1,313 km<sup>2</sup> であり、1950 年代と比較して 289 km<sup>2</sup> 減少している。

流域内各セクター間における用水量の矛盾も大きくなり、現在では 129 万ムー（8.6 万 ha）の農地は灌漑の保障ができない状況にある。多年平均の水資源量と用水量全体の統計結果を比較すると、石羊河流域における現況水資源量に対する利用量の割合は流域全体で 172 %、下流の民勤盆地で 588 % に達しており過剰利用の状況になっている。

井戸作成時の施工管理等が適切に実施されていないので、ほとんどの井戸には遮水工が施されていない。そのため、井戸揚水によって数層の帯水層間で地下水の混合が生じ、地下水汚染や塩水化が深刻化している所もある。流域下流地区では、地下水の反復利用回数が多いため、地下水中の塩分濃度が増加している。地下水中塩分含有量の増加幅は民勤盆地の南部では 5.0~1.77 g/L（ちなみに飲用水基準値は 1 g/L と決められている）、北部では 0.4~5.57 g/L であり、住民と家畜の飲用水供給に大きな影響を及ぼしている。さらに、塩水濃度の高い地下水を開発した結果、土壌の塩類集積が深刻化し、塩類集積土壌の面積は解放初期（1950 年代）の 18 万ムー（1.2 万 ha）から現在の 41.3 万ムー（2.75 万 ha）まで拡大した。

農地面積と人工オアシス面積の拡大を目的とした現況水資源利用の不合理的及び過剰は、逆に天然オアシスの縮小、過去の農地の荒廃、生態環境の悪化等を引き起こした。本流域特に下流地域は次第に砂漠化を抑制する機能を失い、砂嵐の起源地の一つになっている。

現在、流域内の砂漠化された土地の面積は 2.22 万 km<sup>2</sup> であり、流域面積の全体の 53.3 % を占める。年間平均では、砂漠化された面積は 22.5 万ムー（1.5 万 ha）を超えている。また、48 万ムー（3.2 万 ha）の農地が流砂で完全に埋められた。オアシス周辺の広い地域で植生が衰亡し、砂漠が年間 3-4 m の速度でオアシスに侵入している。1950 年代には強い砂嵐はわずか 5 回であったが、1960 年代では 8 回、1970 年代では 13 回、1980 年代では 14 回、1990 年代に入ると 23 回も発生し、今世紀 2001 年 1 月~6 月の間だけでは 6 回も発生した。

生態環境の悪化は、流域下流での農業生産と農民の生活に大きな影響を及ぼした。民勤盆地においては、やっと貧困状態から脱出した一部の農民が再び貧困状態に逆戻りするとともに、多くの農民が故郷を離れて“生態難民”にならざるを得なかった。過去 10 年間では民勤盆地から離れた人口は約 3 万人であり、人口流出の傾向がなお強くなっている。特に風や砂フロントあたりで地下淡水水源が確保できない地域では、住民の大部分が流出し、村民全員が移民して廃村になってしまった村落もある。現在、民勤盆地では 7 万人以上の住民が、水質不良によって飲用水保障の困難に直面しており、生態難民になる潜在人口となっている。水資源の過剰開発は既に深刻化した社会問題に発展して、社会各界から広く注目されるようになった。

石羊河流域の水資源と生態環境の問題は、長期間にわたり累積してきたものであり、多くの原因と絡んでいる。人口増加・経済発展等経済面での原因、用水量原単位が大きすぎる・井戸の作成が掘削規定を遵守しない等技術面での原因等がある上、水資源の循環システムに関する十分な理解が得られていないため、合理的な開発及び管理計画が作成できず、流域内の資源配分量は均衡性を失っている。水資源管理の未熟さ等計画や管理面の問題が、上記技術面よりも重要な原因であると考えられている。



## 5. 5 協カプロジェクトの必要性

中国政府は、65億人民元（約975億日本円に相当）の予算で石羊河流域の生態環境回復改善事業を実施することを決定した。この事業では、流域中水資源利用に関連する各面での問題に対する対策措置を含むことになっている。産業構造調整、農地面積減少、農作物の構造調整、開拓農地の林地や草地への還元、放牧方法の改善、節水方法の普及、専用水路建設により流域内水資源の再配分、他流域からの導水、新規井戸及び地下水開発の制限、水資源利用料金の定額化及び用水料金設定の累進制度を含む管理面での改革、生態移民等がこの事業の骨子になると計画されている。

これら事業措置のほとんどは巨額の事業費を必要とし、大部分の措置は多くの産業と住民に関わり、流域内の経済発展速度や方向、住民の生活保障に影響を及ぼす。一部他流域からの導水事業は流域外の地域への影響も考慮しなければならない。この他に、各事業措置が合理・科学的に計画することができるか否かが、事業目標である流域内の水資源供給と需要の均衡、生態環境の悪化傾向と砂漠化進展の抑制、生態環境の改善を図ること等の実現性に決定的に影響する。従って、各事業措置の規模、実施期間、実施地点や範囲、工事量等は流域内水資源の形成、分布と変動の特徴に基づいて計画しなければならない。

合理性のある計画は、流域内における水資源の分布と涵養・流出関係の特徴を把握した上で作成されなければならない。さもないと、力をかけても成果は少なく、巨額の財力、人的・物的資源を無駄使いすることになり、事業目標の実現が十分に保障できないことになる。

現況では、流域内の水資源量（特に地下水資源量）が完全には把握できていないため、事業の要求に対応する地下水の涵養・流出特性及び地下水の水位、水質、水量の各種自然及び人為的環境変化による変動の分析と予測を行うことが困難である。また、このことは、事業に必須な対策措置の適切な検討と計画の作成を大きく制限している。従って、流域範囲での地下水資源調査及び評価を直ちに着手することは石羊河流域生態環境改善事業に対して最も緊要の課題である。

現況の地下水資源の理解度が、生態環境改善事業の要求を満足していない大きな二つの原因がある。まず一つの原因は、流域内の水文地質条件の特殊性及び複雑性である。本流域はオアシスを中心として山と砂漠によって囲まれて形成されている特徴がある。流域内の帯水層の変化や地下水と地表水との間に複雑な転化関係があるので、水文地質構造の解析はとりわけ難解である。もう一つの原因は、調査方針及び理念を含む調査・解析方法や手段の選択及び応用の面に問題があるためである。

これらの原因に対して、地下水盆の特徴を把握し、地下水観測管理システムを整備して地下水の動的管理を実現するために、流域内だけでなく、中国国内の多くの関連機関は世界各国の先進的経験を学び、各種先進的調査・解析方法と手段を利用して石羊河流域の水文地質盆地の研究に努めている。国際協カプロジェクトを通じて、直接に外国の先進理念、方法及び技術を導入することは石羊河流域の水資源評価を早く完成して水資源管理レベルを向上させることだけでなく、関連結果や結論の信憑性と利用可能性が高められることも期待されている。

日本国は今まで最新のデジタル技術等を利用して、多くの国で地下水資源開発や保護に係わる調査と研究を実施し、石羊河流域と類似した乾燥、半乾燥地域を含む各種水文地質条件下での調査経験を有している。日本人専門家が世界各国で実施した類似調査で蓄積された経

験を本流域に利用することは、本流域の改善事業の計画作成と実施を促進・保障し、石羊河流域での生態環境の改善、中国北部と周辺国の気候環境の保護に貢献することになるには違いない。

## 5.6 プロジェクトの目標と目的

本プロジェクトの必要性と緊迫性に基づき、プロジェクトの実施を通じて地下水資源量の時間・空間分布を把握し、流域内の水資源サイクルを解明した上、流域水資源最適利用の管理モードを策定し、技術支援手段を確立することが要求される。そして、次の通りそれぞれ短期と長期目標及び目的を設定した。

### (1) 短期目標

流域内水資源環境悪化の傾向を軽減或いは抑制し、流域特に中下流地域オアシスの存続を保障し、砂漠化の発展を食い止め或いは緩和する。

### (2) 長期目標

流域内水環境全体の改善と水資源の持続的利用を実現することによって、流域全体の社会—経済—環境の調和・統一を達成する。

上述プロジェクト目標を達成させるには各種可能及び先進な技術手段と方法を用いて石羊河流域の水環境の全面調査をシステムチック的・科学的に実施し、下記の調査目的を達成する必要がある。

- 1) 石羊河流域地下水盆の水文地質構造の特徴を把握し、水文地質単元の区分及び水文地質定数を確定する。
- 2) 流域内の水資源量を把握し、地下水資源量、涵養・流出関係及びその時間・空間分布を明らかにして、地下水資源を評価する。
- 3) 流域内水資源分布及び利用の現況と歴史を把握して、水資源特に地下水資源の現在までの変化経緯を分析する。
- 4) 水資源開発・管理に関する問題を確認し、それら問題の原因及び水環境悪化に対する影響を分析する。
- 5) 地下水監視と分析体制を補完し、GIS やデジタルシミュレーションモデルに基づく地下水の分析、管理プラットフォームを作成して、地下水を中心とする水資源の定量、動的管理を実現する。それを元に流域の水資源最適化利用の政策決定サポートを行う。
- 6) 地下水環境変化と植生分布、土地砂漠化進行等生態環境変化との関係を分析、評価する。
- 7) 以上の結果を用いて、石羊河流域生態環境改善事業に含まれる各種の対策措置を検討・分析し、事業計画を完成して、流域社会経済と生態と調和した水資源開発利用モードを提出する。
- 8) 石羊河生態改善事業計画と水資源評価の結果を合わせて基礎とし、流域内各地域と各水文地質単元を地下水の持続開発区、開発制限区及び開発禁止区に区分する。
- 9) 地下水開発管理計画を策定する。

- 10) プロジェクト目標の実現のためには、本プロジェクトにおいて両国関係者による各種調査作業の共同実施を通じて地下水調査及び管理の関連技術を中国側関係者に技術移転することをも本プロジェクトの目的の一つである。

## 6. 日本側へ協力要請する内容

上述したプロジェクト目標及び目的に基づいて、本プロジェクトに必要な調査内容は次のとおりである。

- (1) 関連資料の収集と分析
- (2) 社会経済状況調査（社会経済現況条件、将来各計画基準年での社会経済発展状況予測等）
- (3) 水文（気象をも含む）条件解析
- (4) 水資源利用現況調査
- (5) 水文地質構造調査 1：試掘及び揚水試験
- (6) 水文地質構造調査 2：物理探査
- (7) リモート・センシング調査
- (8) 水質分析
- (9) 地下水モニタリング体制の補完及び地下水観測
- (10) GIS を元とする水資源管理データベースの作成
- (11) 目的に応じて、タンクモデル、有限差分法モデル等各種地下水分析モデルを作成し、水文地質構造に対する把握を深めると同時に各種条件下での地下水変化を予測する。
- (12) 流域単位の水資源及び土地砂漠化予測、警報システムを設立する
- (13) 水資源管理政策決定支援システムの開発

## 7. プロジェクトの期間と時期

2007年5月～2009年4月（2年間）

## 8. プロジェクトに日本側から供与する必要な資機材

- (1) 調査地域面積は4.16万km<sup>2</sup>に及び、調査区内には多くのゴビ、砂漠があるため、日本側専門家の現地調査を実施するために必要な日本製4WDジープ型車両2台
- (2) リモート・コントロール式水位計200台及び関連データの受信・処理設備
- (3) 塩分センサー50台及び関連するデータの受信・処理設備
- (4) 車載式測量型GPS2セット
- (5) EOS/MODIS衛星受信システム
- (6) EH4型電導率造影システム
- (7) 大型コンピュータ及び関連ソフトウェア

## 9. 日本国からの資金及び技術協力の有無

日本政府の円借款を利用して節水灌漑事業を実施したことがある。

## 10. 第3国との協力関係の有無

英国の無償資金援助で石羊河流域行政管理指導プロジェクトを実施中である。

### 11. 本プロジェクトの国家発展計画における位置

石羊河流域は河西回廊の玄関口に位置し、昔から内陸と北西辺境地帯への重要な通過点である。本流域のオアシスは、人類歴史に著しい貢献をもたらしたことがある。流域中流地域にある涼州区は、中国北西部の商業、貿易、文化交流及び民族融和に対して独特な地位を持っている。下流の民勤オアシスは、現在テンガリ砂漠とバタンジリン砂漠を分断する重要な防壁であるが、この民勤オアシスが守られなければ、砂漠は武威まで進行して流域全体の生態システムが崩れることになる。中国北西乾燥地帯における生態環境の最も弱い地域として、石羊河流域の生態系悪化の現況は、河西回廊の生態系変化のトレンドを示し、人類活動の強い攪乱による自然界変化の悪い結果を示している。従って、石羊河流域の全面改善事業は、中国の西北乾燥地域における巨大なパイロット効果がある。これと同時に科学探索の意義をも持ち、甘粛省ないし中国北部の生態の建て直しに重要な意義を有する。

中国政府は、石羊河流域の砂漠化防止・改善を極めて重要視している。2001年、当時の副総理である温家宝は“決して民勤を第2のロプナールにならせてはならない”と指示した。近年では11回に渡り、石羊河水資源利用と砂漠化問題への対処を指示している。現在、石羊河流域の環境改善事業は甘粛省と中国政府の発展計画に入れられ、甘粛省の重点事業第1号として実施している。これまで、甘粛省と中国各級政府の予算で、他流域からの導水・貧困援助・飲用水緊急供給事業等の事業を実施し、石羊河流域水環境改善事業を年々強化してきた。本プロジェクトの実施によって流域の水資源を合理的に管理し、持続的利用できる目標の設定・保障は、当該流域の社会経済発展と生態環境の持続的発展に必要とされるだけでなく、甘粛省及び国家発展の重要な保障措置にもなる。

### 12. 調査期間内の中国側予算の出所及び金額

中国側参加者のプロジェクトに係わる費用は、中国側の関連規定によって甘粛省の財政予算から確保する。

### 13. プロジェクト地域内の関連施設

プロジェクト実施期間内においては、JICA 調査団事務所、会議室及び関連設備の準備は両国政府間の協議に従って提供が確保するための協力を行う。

### 14. プロジェクトに関連する中国側組織体制、技術者、翻訳の準備

プロジェクトの中国側主管機関は、甘粛省国土資源庁である。また、調査の実施機関は、甘粛省地質環境観測院である。

この他、調査の協力機関として水文水資源局、中国科学院寒冷地区・乾燥地区環境及び工事研究所、石羊河流域水資源管理局、武威市国土及び水利局、金昌市国土及び水利局、甘粛省地質鉱産局水文地質及び土木地質観測院等を含む。

甘肅省地質環境観測院は甘肅省地下水観測業務の主管及び水資源調査・評価・研究の専門機関として、1,000名以上のスタッフを有し、水文及び水資源、水文地質、環境地質、物理探査、試掘、コンピュータ、水文観測計器製造監督、試験・測定、リモート・センシング等の技術者を抱えている。日本語通訳は中国側実施機関によって1名招聘する。

中国側実施機関（甘肅省地質環境観測院）の組織構成は次の図の通りである：

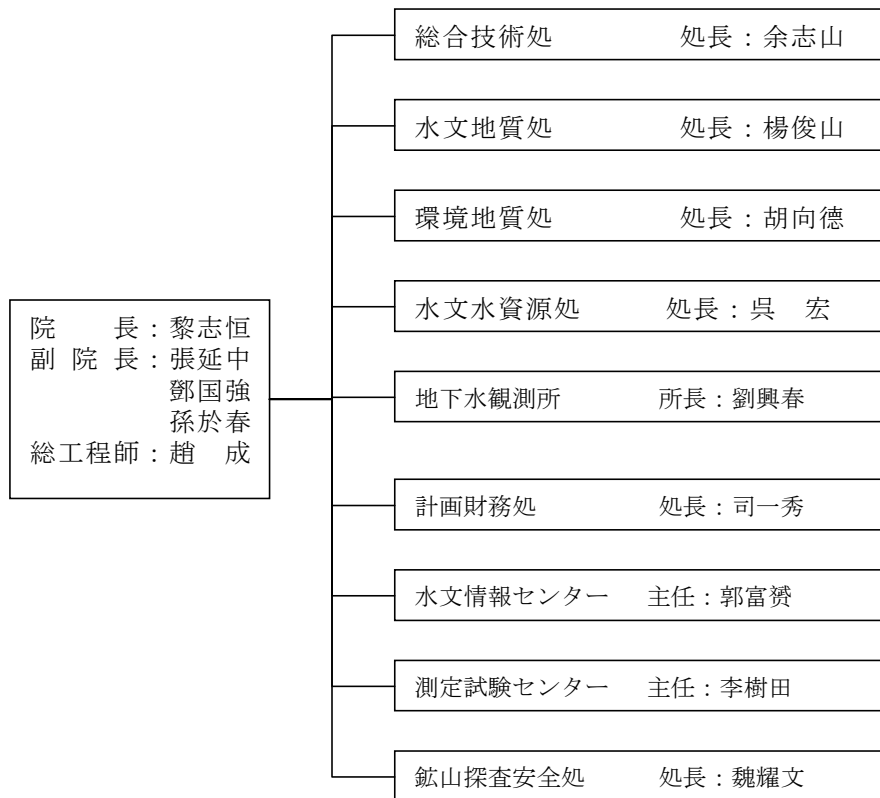


図 3 甘肅省地質環境観測院の組織

# 日本政府技術協力要請書

## (技プロ)

1. 要請日：2007年9月
2. 要請機関：湖南省水利庁
3. プロジェクト名称：湖南省洪水管理計画調査
4. 実施機関：湖南省水利庁

住 所：  
担 当 者：  
電話/FAX 番号：  
E - m a i l：

### 5. プロジェクトの背景

#### 5. 1 プロジェクト分野の現状

湖南省の洪水問題は、北側の長江の影響を受ける洞庭湖周辺地域の洪水と、東・南・西側の山地から洞庭湖に流入する4主要河川による洪水がある。湖南省の洪水防御計画は、洞庭湖周辺地域の洪水防御計画と、4河川（Lishui、Xiangjiang、Yanjiang、Zishui）の流域洪水防御計画とで構成しており、4河川流域の洪水防御計画は流域の主要都市および地方都市の洪水防御計画および非構造物からなる総合的な洪水管理計画である。

4河川流域（流域面積：17.9万km<sup>2</sup>）の洪水に係る支援はまだ限られている。4河川流域は17.9万km<sup>2</sup>であり、湖南省の面積の84%を占め、5,640万人が居住している。洪水被害は毎年発生しており、1996年には130人、2005年には77人、2006年には400人が死亡している。1998年の被害額は109億元〔約1,650億円〕に上がるほど、経済被害も大きいものがある

現在、湖南省は、第11次5ヵ年計画（2006－2010）に於いて、構造物対策（堤防、ゲート、ポンプ施設）に加えて、洪水予警報・避難システム等の非構造物対策を重視する方針を打ち出し、湖南省は基本計画を策定している。

ADBは「湖南洪水対策セクターローン」により、4河川の洪水氾濫地域に位置する90都市の内、35都市について、構造物対策と非構造物対策実施を支援している。構造物対策は4河川流域の35都市について洪水対策施設（堤防、ゲート、ポンプ施設）を整備する。整備レベルは、地方都市（County）レベル：20年確率、都市（Municipal）レベル：50年確率、主要3都市：100年確率としている。

構造物対策については、湖南省が自助努力にて、計画・設計を実施し、実施資金についてADBの融資を受け進めている。非構造物対策は、湖南省政府の流域洪水管理の総合的予備調査に基づき、洪水予警報および緊急対応システムの改善により、流域の洪水に対する脆弱性

の軽減を図ることを目的に、水文観測の強化、洪水予警報システムの向上を図ろうとしているものの、ソフト対策については、知識経験が少なく外部からの支援も限られている。

湖南省は、洪水予警報システムの基本構想を構築しているが、実施に当たっては、対象地域の地域特性・流域特性を考慮して改善する必要であり、洪水予警報システム等の非構造物対策について、技術的支援を求めている。

## 5. 2 政府が制定した関連発展政策

中国の洪水対策は施設による洪水制御から非構造物対策による洪水管理へと転換している。

## 5. 3 解決が待たれる問題

湖南省洪水防御計画は、4 河川流域：17.9 万 km<sup>2</sup>（湖南省の 84%）、流域人口 5,640 万人をカバーしている。流域上流部は貧困地帯も多く、安全性の向上と同時に、生活レベルの向上が課題の地域でもある。流域の生産拠点都市の洪水安全レベルの向上と、流域の洪水警戒避難システムの整備による流域の安全・安定の向上は、地域の社会経済の基礎であり、当地域の最重点課題の一つである。

## 5. 4 展開中の活動

展開中の活動は、流域の主要な 35 都市の洪水安全レベルの向上を目指し、洪水防御施設の整備

## 6. プロジェクト概要

### 6. 1 上位目標

流域の住民の洪水に対する安全レベルの向上

### 6. 2 プロジェクト目標

対象の 4 河川流域は湖南省の 84 %を占めている、4 流域住民（5,640 万人）の安全性の向上と地方の生産拠点に当たる 35 都市の洪水対策レベルの向上と、洪水予警報・避難システム整備により流域住民の安全を図る。

### 6. 3 成果

洪水警戒避難システム等非構造物対策の整備・改善・普及を図り、住民参加をベースにしたコミュニティ防災態勢の確立。

### 6. 4 プロジェクト活動内容

- － 地域特性を考慮した、非構造物対策の検討
- － 洪水予報の基礎となるモニタリングシステムの改善
- － 洪水の基準降雨の設定
- － 洪水警報レベルの設定
- － 情報伝達態勢整備
- － 避難態勢の整備
- － 洪水予警報・避難システムの整備
- － 啓発・防災教育

- － ハザードマップの整備・普及
- － コミュニティ防災態勢の整備

#### 6. 5 中国政府による関連投入

カウンターパート機関：湖南省水利庁

湖南水利庁は中国側専門家および補助員、プロジェクト事務所および必要な事務所設備の費用を負担する。

#### 6. 6 必要とされる日本政府の投入

日本政府は、日本側専門家の費用および現地活動費、本案件の実施に係る中国側カウンターパートの訪日研修と国内研修における研修費用、調査に必要な機器の購入費用を負担する。

### 7. プロジェクト実施期間

2008年6月～2011年3月（3年）

### 8. 実施機関

責任機関は湖南省水利庁である。プロジェクト実施に当たっては、関連機関の意思疎通を図るため、関連機関の代表者による委員会を設ける。

### 9. 関係活動

現在、湖南省はADBのローンによる「湖南洪水対策セクターローン」プロジェクトを実施中である。

### 10. ジェンダー（社会性別の角度とプロジェクト関連情報）

#### 11. 環境社会配慮（添付の審査フォームを記入）

#### 12. 受益者

当該プロジェクト実施後、プロジェクト地域住民5,640万人の生活水準向上に資することが期待できる。同時に、プロジェクトの成功によって全国に模範事例を示すことが出来、中国の洪水管理業務の整備を加速することが期待できる。

#### 13. 治安状況

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和の取れた社会の構築に努めている。湖南省プロジェクト地域は治安もよく、プロジェクト・スタッフの安全は保障できる。

#### 14. その他

本案件の最終的協力方式については、水利部およびJICAと協議を重ねて決定するものとする。



# 日本政府技術協力要請書 (案)

## (開発調査)

1. 要請日：2007年9月

2. 要請機関：中華人民共和国 新疆ウイグル自治区水文水資源局

### 3. プロジェクト概要

#### 3. 1 プロジェクト名：

新疆ウイグル自治区タリム河流域総合水資源管理計画調査

#### 3. 2 プロジェクトの位置：

新疆ウイグル自治区タリム河流域

新疆ウイグル自治区

北京から主要都市までかかる時間：北京—Urumqi、飛行機：約3時間

#### 3. 3 実施機関

##### (1) 実施機関の名称

新疆ウイグル自治区水文水資源局およびタリム河流域水利委員会

##### (2) 部局職員の数

新疆ウイグル自治区水文水資源局の職員の数：

##### (3) 部局予算規模

新疆ウイグル自治区水文水資源局の実施予算：

##### (4) 組織図

水文水資源局の組織図：

#### 3. 4 プロジェクトの妥当性

##### (1) 水資源分野の現状

タリム河は中国最大の内陸河川である。流域面積は102万km<sup>2</sup>あり、144河川で構成する9大水系からなる。タリム盆地は中国の重要な農業生産基地および石油化学基地である。タリムから上海までガスパイプライン（延長4,200km）によって、中国東部地域にエネルギーの安定供給が期待されている。

タリム河流域に分布している天然オアシスはタクラマカン砂漠から流域内の都市、農村、道路、農業生産および石油化学生産施設を守る天然防壁の役割を果たしている。

タリム河流域は、流域の大面積の農地開発、人工オアシスの建設等、水資源・土地資源の不適正な利用に伴い、多数の湖沼の枯渇、広範囲の天然林・灌木林の枯死、草地の退化、

下流域の湿地減少、砂漠化の拡大等生態環境の悪化が進んでいたが、流域の水管理の改善、下流の主流河道への送水プロジェクトの実施等により、現在、流域の水利用および生態環境は改善が進んでいる。しかし、持続的な水利用および生態環境回復・維持を図るためには流域の水資源需給分析および最適化に向けて定量化、技術の確立が必要であり、総合的水資源管理計画策定が効果的だろう。

## (2) 中央・地方政府の水資源分野の開発政策

タリム河流域の水資源管理および生態系保護は流域の持続的発展には、第11次5ヵ年計画の「水資源管理の強化」による、節水型社会の実現がベースとなる。流域に居住する多数の少数民族の生活安定と密接な関係があり、現在、政府が進めている「西部大開発戦略」の順調な実施に係わり、中央・地方政府の水資源分野の開発政策の戦略上も極めて重要である。

## (3) 水資源分野の解決すべき問題

タリム川流域内の水資源の利用は、農業用水、都市用水、生活用水、工業用水があるが、主に表流水に依存している。水利用量は農業用水が大半を占めている。タリム河流域は、近年、農耕地の開発・拡大に伴い、農業生産規模の拡大は認められたが、様々な水・環境問題が派生している。今後、水利用の多様化、需給の変化が予想され、持続的な水資源の利用と生態環境の維持を図るには、流域の総合的な需給分析および最適化に向けて、合理的水資源管理、節水型社会の推進が課題だろう。

## (4) 提案プロジェクトの概要

水資源需給分析および最適化検討の基礎調査として以下の調査が必要になる。

### 1) 基礎調査

- － 水文・水理・地質の状況
- － 水利用の状況
- － 水源管理に関連する既存施設の現状
- － 水資源（表流水・地下水源）の状況
- － その他関連事項
- － 流域解析・管理モデルの構築
- － 統合水管理のための調査対象流域の課題と制約要因の検討
- － GIS データベースの構築

### 2) タリム河流域の総合水資源管理計画調査

- － 水需要予測
- － 水管理戦略の策定
- － 流域管理計画の策定
- － 計画の評価
- － 実施計画の策定
- － 流域内関係機関調整メカニズムの構築支援

**(5) 提案プロジェクトの短期目標**

タリム河流域の選定パイロット流域について策定された「統合水資源管理計画」を基に、節水型社会に向けて水資源管理の強化を図る。

**(6) 提案プロジェクトのゴール（長期目標）**

タリム河流域の節水型社会を基にした持続的生態環境の修復・維持

**(7) 期待される裨益者**

当該プロジェクト実施後、プロジェクトの実施によってタリム河流域および新疆ウイグル自治区ならびに全国に模範事例を示すことが出来るほか地域住民の生活水準向上に資することが出来、結果として、中国の統合水資源管理の整備を加速する。

**(8) 国家開発計画の中でのプロジェクトの優先性**

第11次5ヵ年計画重点項目、③ 節水型社会の構築、④ 水資源配分、⑤ 生態保護、環境保護、⑥ 農村の水利建設等と密接に関係している。また、新疆は全国生態環境建設計画における「草原区」の重要な砂漠化防止の障壁であると同時に。当地域は少数民族も多く、西部大開発戦略の順調な実施に係わり、戦略的意義が十分にある。

**3. 5 プロジェクト実施の望ましい時期**

2010年6月から2012年12月

**3. 6 期待される資金源・援助資金（外国も含めて）**

新疆ウイグル自治区水資源局はタリム河流域に係る開発調査について、JICAの支援を期待している。

**3. 7 他の関連プロジェクト**

以下の関連調査がある：

1. 「ウルムチ地下水開発計画調査」JICA 開発調査（1990年）
2. 「アルタイ地域資源開発調査」JICA 開発調査（2003年）
3. 「新疆トルハン盆地における持続的地下水資源利用調査」JICA 開発調査（2006年）

**3. 8 ジェンダー（社会性別の角度とプロジェクト関連情報）****4. 調査の TOR****4. 1 調査の必要性と妥当性**

新疆ウイグル自治区では、タリム河流域は比較的、水資源に恵まれているが、流域の開発に伴い、様々な生態環境問題が派生している。当流域は農業生産、石油生産基地であり、適正な水資源管理計画が求められている。持続可能な水資源管理計画の策定には、流域の水資源（表流水・地下水資源）の定量的把握をベースに統合的水資源管理計画の策定が不可欠である。

**4. 2 日本の技術協力の必要性と妥当性**

日本政府は、世界各国で数多くの水資源管理・環境保全分野に係る調査を実施しており、乾燥地域や半乾燥地域での経験を保有している。それらの技術および経験をタリム河流域に

活用し、本流域に必要な持続的水利用が可能な統合水資源管理計画策定に日本政府の協力が  
必要である。

#### 4. 3 調査の目的

- ① タリム河流域統合水資源管理計画の策定
- ② 節水型社会の推進
- ③ 流域の生態環境の修復

#### 4. 4 技術移転

タリム河流域に関する予備的管理計画およびパイロット流域について統合的水資源管理計  
画の策定を提案しているが、TOR の詳細については、今後協議するものとする。協議する項  
目は以下に示す：

- － 調査地域
- － 調査の範囲
- － 調査スケジュール
- － 調査の主な成果
- － 調査実施の可能性及び資金源
- － 環境及び社会的影響について
- － 他のドナーへの要請の有無、あれば記入してください
- － その他関連情報（若しあれば）
- － 調査団のための施設および情報
- － 実施機関が調査にアサインするカウンターパート
- － 調査に関係する入手可能なデータ、情報、書類、地図その他

#### 5. 調査地域の治安・安全性

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和の取れた社会の構築に努めている。  
新疆ウイグル自治区タリム盆地は治安もよく、プロジェクトスタッフの安全は保障できる。

#### 6. グローバルイシュー〔貧困問題等〕

未記入

#### 7. その他

本案件の最終的協力方式およびモデル地区の選定については、JICA と協議を重ねて決定する  
ものとする。

## 日本政府技術協力要請書（案）

## （技プロ）

1. 要請日：2007年9月
2. 要請機関：雲南省水利庁
3. プロジェクト名称：雲南省小江流域土砂災害対策モデル事業
4. 実施機関：雲南省水利庁および昆明市水務局  
住 所：  
担 当 者：  
電話/FAX 番号：  
E - m a i l：

## 5. プロジェクトの背景

## 5. 1 プロジェクト分野の現状

小江流域（流域面積：約 3,058 km<sup>2</sup>、流路長：138.2 km）は昆明市に属し流域内人口は約 47 万人と推定されている。当流域は熱帯モンスーン気候の影響を受け、雨季（5 月から 10 月）と乾季（11 月から 4 月）が明瞭で、年降水量は約 800 mm 程度である。

小江は雲南省北東部の魚味后山（標高 2,975m）を源流とし、南北に走る小江断層沿いに北流し、標高 695m で金沙江（長江の上流部）に合流する。東西の分水嶺には標高 4,000m 級の山々が連なり、支川は比高差が 3,000m 以上の急峻なものもある。とくに中下流部では起伏量、起伏量比とも大きな支川が多く、断層による破砕や風化を受けた斜面には地すべり、崩壊、ガリーが発達しており、土砂災害に対し脆弱である。60 年代以降の記録に表れた被害だけでも、死者は累計 66 人、家屋被害約 1,700 軒、農地被害は 50 千畝（約 3,300 ha）、直接損失は時価で 1 億元に達している。この他に主な間接被害として東川区での道路や東川支線鉄道の被災による交通遮断が挙げられ、小江流域のほぼ中心に位置する新村（東川）は災害による交通遮断によって度々孤立状態に陥っている。流域住民の安全、地域の安定を図るには、自然環境修復および土砂災害対策実施が急がれる。

当流域は古来銅の採掘が盛んで鉱業が基幹産業であったが、鉱業は衰退し、現在は農業が基幹産業となっている。しかし、長年の鉱山の採掘活動やその後の農地開発に伴う開墾活動による森林伐採は流域の荒廃、自然環境悪化の原因となっている。地形条件が厳しい上に、流域の荒廃に伴い、洪水・土砂被害、干ばつ被害等の頻発により、農業生産性は低く土砂災害対策、自然環境修復と共に、貧困対策も大きな課題となっている。

当流域は、中国政府の要請に基づき、JICA は「小江流域土砂災害対策および環境修復に関わる基本計画」（2005 年 12 月）を実施し、2010 年までの完成を目指す緊急計画と 2020 年の

完成を目指す長期計画を提案している。流域の安全・安定を図るには、緊急計画の早期実施が課題である。

## 5. 2 政府が制定した関連発展政策

地域住民生活の生命・財産を守る為の治水の向上は「西部大開発戦略」の順調な実施に係わる。また、長江流域は中国における土砂災害の深刻な地域の一つであり、当流域は長江流域の重点整備区に当たり、流域の「大春河小流域水土保持生態科技モデル区」は水利部の「全国十大科技モデル建設区」の一つでもある。

## 5. 3 解決が待たれる問題

小江流域の緊急に解決が待たれる問題は：

- － 流域の安全・安定を図る土砂対策の早期実施、特に4流域の緊急対策に土砂対策
- － 流域の自然環境修復の実施
- － 東川市街地域の地域防災の推進
- － 貧困の削減

## 5. 4 展開中の活動

雲南省水利庁は、水土保持・土砂災害防止事業の幅広い展開を目指し、現在、「大春河小流域水土保持生態科技モデル区」事業を進め、荒廃山地・斜面の回復手法、経済林（果樹）の導入による、経済効率の向上の基礎を築いている。地域住民の安全・安定の向上を図るには、今後、河川沿いの崩壊地および土石流対策に対するハード・ソフトの対応を展開する必要がある。

# 6. プロジェクト概要

## 6. 1 上位目標

### (1) 流域の水土保持・水防（治水）安全

水防（治水）体系の建設および地域防災の導入により、住民の安全が確保され、地域の安定の基盤が構築される。現在進めている、水土保持事業の促進と、自然環境修復事業の促進は、流域の安全・安定と同時に経済林の導入等、地域の生産性・経済性向上を考慮した対策推進が可能となり、流域の水土保持・水防（治水）安全対策実施の結果として、住民の安全と生活水準の向上が期待される。

## 6. 2 プロジェクト目標

- 1) 4流域（豆腐沟流域、乌龙河流域、东川区市街地流域、桃家小河流域）の緊急土砂災害対策及び自然環境修復計画の技術支援、具体的には計画、調査、設計、工事管理業務の実施および、施設、森林、予警報システム維持管理の支援
- 2) 東川市街地流域（住民：6万人）に対する地域防災の推進支援に係る住民参加の推進の支援

## 6. 3 成果

技術支援の成果は以下：

- － 4 流域（豆腐沟流域、乌龙河流域、东川区市街地流域、桃家小河流域）の緊急土砂災害対策のモデル施設の設計、工事管理の実施
- － モデル流域の自然環境修復計画および実施
- － モデル流域の予警報システム維持管理
- － 東川市街地域流域（住民：6 万人）に対する住民参加による地域防災計画策定

#### 6. 4 プロジェクト活動内容

プロジェクト活動は下記の活動に分かれる：

- － 4 流域（豆腐沟流域、乌龙河流域、东川区市街地流域、桃家小河流域）の緊急土砂災害対策のモデル施設の設計、工事管理の技術支援
- － モデル流域の自然環境修復計画および実施の技術支援
- － モデル流域の予警報システム維持管理体制構築の技術支援
- － 東川市街地域流域（住民：6 万人）に対する住民参加による地域防災計画策定の技術支援

#### 6. 5 中国政府による関連投入

カウンターパート機関：雲南省水利庁（および昆明市水務局）

カウンターパート機関は、プロジェクト室および必要な事務設備並びに中国側専門家および補助員の費用を負担する。

#### 6. 6 必要とされる日本政府の投入

日本政府は、日本側専門家の費用および現場活動費、本案件を実施に係る中国側カウンターパートの訪日研修と国内研修における研修費用、調査に必要な設備機器材購入費用を負担する。

### 7. プロジェクト実施期間

実施期間は 3 年間とする。

2009 年 6 月～2010 年 12 月

### 8. 実施機関

責任機関は雲南省水利庁であり、プロジェクトの実施機関は昆明市水務局および東川区水務局である。調査の実施に当たっては、関連機関の意思の疎通を図るため、関連機関の代表者による委員会を設ける。

### 9. 関係活動

下記の関連活動がある：

- 1) 大春河小流域水土保持生態科技モデル事業
- 2) 世銀の水土保持プロジェクトによる小流域の整備事業（8 県で 8 プロジェクト実施の予定）

### 10. ジェンダー

未記入

### 1 1. 環境社会配慮（添付の審査フォームを記入）

未記入

### 1 2. 受益者

当該プロジェクト実施後、プロジェクトの成功によって総合的な水土保持および土砂対策について、全国に模範事例を示すことが出来るほか、中国の水土保持、土砂対策、地域防災・災害管理の整備を加速することが可能であり、地域の安全・安定化に伴い、プロジェクト地域住民の生活基盤安定、生活水準向上に資することが出来る。

### 1 3. 治安状況

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和の取れた社会の構築に努めている。プロジェクト地域は治安もよく、プロジェクトスタッフの安全は保障できる。

### 1 4. その他

本案件の最終的協力方式およびモデル地区の選定については、JICA と協議を重ねて決定するものとする。



# 日本政府技術協力要請書〔案〕

## (開調)

1. 要請日：2007年9月

2. 要請機関：重慶市水利庁

3. プロジェクト概要

3. 1 プロジェクト名：

重慶市統合水資源管理計画調査

3. 2 プロジェクトの位置：

重慶市

北京から主要都市までかかる時間：北京－重慶市、飛行機：約2.5時間

3. 3 実施機関：

(1) 実施機関の名称

重慶市水利庁

(2) 部局職員の数

重慶市水利庁の職員の数：

(3) 部局予算規模

重慶市水利庁の実施予算：

(4) 組織図

水利庁の組織図：

3. 4 プロジェクトの妥当性

(1) 水資源分野の現状

重慶市は長江の上流部に位置し、長江が重慶市を南西から北東に横断している。重慶市は長江の右岸・左岸流域に分かれている。重慶市の面積は82,40 km<sup>2</sup>、地域人口は3,100万人である。地形は起伏に富み、多数の河川が発達している。流域面積100 km<sup>2</sup>以上の河川は207本、流域面積1,000 km<sup>2</sup>以上の河川は40本ある。

年間降雨量は1,050 mm、総流量：510億 m<sup>3</sup>、総利用水量：71億 m<sup>3</sup>、一人当たり年間利用水量：250 m<sup>3</sup>/人である。人口当たり水利用量から判断すると、今後、水資源の確保が必要な地域である。

重慶市は節水農業の推進、水源地域の工場等汚染源の移転および都市の下水処理を実施等、水源確保、水質の確保に努めている。また、農村部は地形が複雑で、水資源・給水量が不足している農村も多い可能性がある。

## (2) 中央・地方政府の水資源分野の開発政策

重慶市の水資源管理は流域の持続的発展と住民の安全な水供給と密接な関係があり、現在、中国政府が進めている「西部大開発戦略」の順調な実施に係わり、中央・地方政府の水資源分野開発政策の戦略上も極めて重要である。

## (3) 水資源分野の解決すべき問題

重慶市の水資源の利用は、農業用水、都市用水、生活用水、工業用水があるが、主に表流水に依存している。水利用量は農業用水が大半を占めているが、工業用水・生活用水のシェアも高い。重慶市は4つの直轄都市の一つであり、都市地域の拡大、開発に伴い、様々な水・環境問題が派生してくることが予想される。

重慶市の降水量は限られ、合理的な水利用が求められる地域である。今後、水利用の多様化、需給の変化が予想され、持続的な水資源の利用と生態環境の維持を図るには、流域の総合的な水需給分析により、節水型農業の導入、節水型社会づくり等、合理的な水資源管理の推進、水資源管理の強化が課題だろう。

## (4) 提案プロジェクトの概要

重慶市の今後の水資源需給分析および最適化検討の基礎資料として以下の調査を行う。

### 1) 基礎調査

- － 既存資料・情報の収集と分析
- － 水文・水理・地質の状況
- － 水利用の状況
- － 水源管理に関連する既存施設の現状
- － 水資源（表流水・地下水源）の状況
- － その他関連事項
- － 流域解析・管理モデルの構築
- － 統合水管理のための調査対象流域の課題と制約要因の検討
- － GIS データベースの構築

### 2) 重慶市の総合水資源管理計画調査

- － 水需要予測
- － 水管理戦略の策定
- － 流域管理計画の策定
- － 管理計画の評価
- － 実施計画の策定

## (5) 提案プロジェクトの短期目標

重慶市について総合水資源管理計画を基に、節水型農業および節水型社会づくり推進

**(6) 提案プロジェクトのゴール（長期目標）**

重慶市の節水型社会を基にした持続的水利用の維持

**(7) 期待される裨益者**

重慶市において当該プロジェクトの実施によって、全国に総合水資源管理の模範事例を示すことが期待できる。結果として、中国の総合水資源管理の整備の加速が期待できる。

**(8) 国家開発計画の中でのプロジェクトの優先性**

第11次5ヵ年計画重点項目、③節水型社会の構築、④水資源配分、⑤生態保護、環境保護、⑥農村の水利建設等と密接に関係している。また、重慶市は西部地域の直轄都市として、水管理上重要な位置づけにあり、当地域は西部大開発戦略の順調な実施に係わり、戦略的意義が十分にある。

**3. 5 プロジェクト実施の望ましい時期**

2009年6月から2011年12月

**3. 6 期待される資金源・援助資金（外国も含めて）**

重慶市水利庁は重慶市に係る開発調査について、JICAの支援を期待している。

**3. 7 他の関連プロジェクト**

不明

**3. 8 ジェンダー（社会性別の角度とプロジェクト関連情報）**

不明

**4. 調査のTOR****4. 1 調査の必要性と妥当性**

重慶市は水資源が不足している。都市地域の拡大、工業化に伴い、様々な水問題生態環境問題が派生している。重慶市は、持続的な水資源の確保には、節水型社会の構築、水資源管理の強化が必要であり、統合的水資源管理計画の策定が不可欠である。

**4. 2 日本の技術協力の必要性と妥当性**

日本政府は世界各国で数多くの水資源管理・環境保全分野に係る調査を実施しており、それらの技術および経験を重慶市に活用し、当地域に必要な持続的水利用が可能な統合水資源管理計画策定に日本政府の協力が必要である。

**4. 3 調査の目的**

- 1) 重慶市の統合水資源管理計画の策定
- 2) 節水型社会の推進
- 3) 流域の生態環境の修復
- 4) 技術移転

重慶市に関する予備的管理計画およびパイロット流域について統合的水資源管理計画の策定を提案しているが、TORの詳細については、今後協議するものとする。協議する項目は以下に示す。

- － 調査地域
- － 調査の範囲
- － 調査スケジュール
- － 調査の主な成果
- － 調査実施の可能性及び資金源
- － 環境及び社会的影響について
- － 他のドナーへの要請の有無、あれば記入してください
- － その他関連情報（若しあれば）
- － 調査団のための施設および情報
- － 実施機関が調査にアサインするカウンターパート
- － 調査に関係する入手可能なデータ、情報、書類、地図その他

## 5. 調査地域の治安・安全性

中国は現在、経済・社会の発展が急速に進んでおり、調和の取れた社会の構築に努めている。重慶市は治安もよく、プロジェクト・スタッフの安全は保障できる。

## 6. グローバルイシュー〔貧困問題等〕

未記入

## 7. その他

本案件の最終的協力方式およびモデル地区の選定については、JICAと協議を重ねて決定するものとする。

## 付属資料－2 水資源分野基礎調査議事録

1. 新疆ウイグル自治区水利庁 平成19年3月4日(日)
2. 新疆ウイグル自治区トルファン水利局 平成19年3月5日(月)
3. 雲南省水利庁 平成19年3月7日(水)
4. 重慶市水利局 平成19年3月9日(金)
5. 湖南省水利庁 平成19年3月15日(火)
6. 福建省水利庁 平成19年3月21日(水)
7. 水利部 平成19年3月23日(金)

## 1. 新疆ウイグル自治区水利庁

### 会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」新疆ウイグル自治区水利庁との意見交換
開催年月日	平成 19 年 3 月 4 日（日） 17:00-18:00
場 所	親水ホテル 8F 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会
出 席 者	<u>新疆ウイグル自治区水利庁</u> <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 田中 元 水資源管理 専門家 李 春燕 通訳
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換は以下のとおり。</p> <p>&lt;意見交換&gt;</p> <p><b>【新疆ウイグル自治区水文水資源局】王</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今日はタリム河流域関係をすべて集めた（これまでの JICA との協力を高く評価）</li> <li>明日、現場で担当者により詳細を報告したい。</li> </ul> <p><b>【調査団】田中</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>トルファン案件の成果について。</li> <li>カナートについて</li> <li>湧水、塩害、砂漠化について</li> <li>上・下水の管理について</li> <li>農村飲料水について</li> <li>湿地保全について（水資源の調査を行っているか）</li> </ol> <p><b>【新疆】王</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>トルファン案件により同地域のより詳しい情報を入手（現在も引き続き地下水データを収集中。現在も地下水位は低下中。）             <ul style="list-style-type: none"> <li>開発の余地がないことが明らかになった（節水の余地は大きい）。</li> <li>節水農業及び付加価値の高い農作物の栽培が提案された。</li> <li>現在、この提案をうけ節水型農業の促進に取り組んでいる。</li> <li>同案件では宮古島を訪日研修で訪問し地下ダムを見学した。現在、モデルとして地下ダム建設することを計画中。</li> </ul> </li> <li>経済開発区に近い地域では、カナートが涸れつつあるが、現在でも 400 箇所のカナートを有する（カナート保護条例で保護している）</li> </ol>	

3. 湧水は減少中であるが、塩害はトルファン地区では進でおらず、一部で起こったが施設を作り改善した。砂漠化の進行状況については、トルファン案件実施中はモニタリングしており進んでいたと確認していたが、現在は確認していない。
4. 下水・上水は自来水会社が管理している。民営化については承知していない。
5. 以前は井戸、河川から未処理で飲料水を使用していた。ここ数年、人・家畜の飲料水の安全に国家として取り組んでおり、水処理プロジェクトを実施中。
6. 湿地対策として、下流への流量を増加させるため、上流で水資源利用構造改善、料金改革を行い下流のアイデン湖の水を確保している。現在アイデン湖は雨季のみ出現している。
  - ・ 水利設計部門と関係機関が協力し、2005年に水資源調査及び評価を行った。

**【調査団】田中**

1. 高い評価に感謝。トルファン案件の成果が活用されていると理解。
  - ・ 農業用水の節水に取り組んでいると理解。都市用水については如何（給水のための配水管のロスほどの程度か）。
2. ダム開発の提言については如何。
3. 流域協議会（水の管理を流域単位で行うこと）の設立に関しての提言については如何。

**【新疆】李**

- ・ 都市用水についても取り組み中（水価格の値上げ、トイレ節水器具の普及等）

**【新疆】王**

1. 明日、現場でトルファン水利局に確認して欲しい（給水のロスの情報も現場が承知）
2. ダムについては現在計画中。
3. 用水者協会（灌漑区）は設立したが、流域協議会は未設立（コンセプトが理解出来なかった。どの程度の規模で行うのか、どのような活動を行うのか）

**【調査団】田中**

- ・ EUは流域単位の組織を作ることが義務づけられている。中国もその方向と理解。
- ・ 水量、使用量を管理。トルファンについても規模は検討する必要がある。

**【新疆】**

- ・ トルファン管理区が流域協議会を管理するという理解でよいのか？

**【調査団】田中**

- ・ よい。利害関係者がその下で調整を行うイメージ。灌漑区のみでなく、工業、関係者も含む。水に汚水を排出するようなステークホルダーも含む。
- ・ 総合的水資源管理が必要になってくる。

**【新疆】王**

- ・ モデルを構築してもいいかもしれない。
- ・ 中国では現在水務一体化の事業を行い、水務局を設立中である。
- ・ ウルムチ・クラマイの2箇所で取り組み中。下のレベルでは利害関係があり、なかなか

か難しく、時間がかかる。

**【新疆】李（タリム河について）**

- タリム河は中国最大の内陸河川であり、102 万 km<sup>2</sup>。
- 盆地であり、山脈に囲まれている。144 河川、9 大水系を構成している。
- 蒸発量が多く、降水量が少ない。

（以下、送付した質問表への回答）

- 水利部門なので、都市飲料水、水源については管轄外であり、回答できない。
- 4 への回答（地下水の開発はそれほどしておらず、表流水を主に使用しており地下水低下は見られない）
- 水質は悪化していない。
- 9 への回答（流域の森林の枯死率は減少。塩害面積もさまざまな対策により減少）

**【調査団】田中**

- 世界銀行の調査と関係しているか？（関係している）

**【新疆】李**

- 表流水管理のみ定量管理を行っている。
- 節水型農業を進めている
- 5 への回答（南新疆はカナートが存在せず）
- 環境保全対策を実施中
- 世界銀行プロジェクト、現地政府の投資の増加により持続可能な水利用が可能になり現在は問題がない。
- 表流水の量にあわせ、利用計画に基づき使用しており、湿地面積も増加中。
- 流域の水資源総合計画は現在実施中（タリム河流域管理局が実施）
- 南新疆は 1990 年代から世界銀行のローンによりフェーズ 1、2 と実施済み。特にソフト面では制度整備及び管理機構の設立を行った。流域管理委員会、用水戸協会、灌漑管理委員会。

**【調査団】田中**

- タリム河流域管理委員会ほどの時期に設立されたのか？
- タリム河は広大な流域であるが、世界銀行ほどの程度の範囲で調査したのか？
- 農地開発について
- 農村の飲料水について
- 農業技術の改善は具体的には世銀は何をしたか？
- 世銀の C/P について
- タリム河でこれから取り組むべき課題とは（1つの水系をモデルとして水資源利用計画を作成することは如何）

**【新疆】李**

1. 正式に設立したのは 1998 年。タリム河流域水利委員会の構成は以下のとおり（水利庁、国土資源庁、林業局、農業庁、発展改革委員会、財政庁）



- タリム河流域管理委員会のtopは自治区の副主席であり、自治区の下に属する。しかし、水利庁はメインメンバーである。
2. 一部。全てで9大水系あるなか、4大水系を対象として世界銀行は水利施設調査を行った。
  3. 塩害地の改善及び開墾を行った（現在は開墾禁止）。
  4. 農村の飲料水は、私の担当外だが、水利庁の中に農村の病気防止及び安全弁公室が担当。
  5. 農業庁の農業技術ステーションが担当。
  6. 直接的には財政庁に世銀弁公室がある。具体的には自治政府の下のリーダーグループがあり、その下にそれぞれの庁に実施弁公室がある。更に地区の実施局、県の実施局がある。
  7. 大きな問いであるが、タリム河流域を対象にした場合取り組むべき課題はまだまだ多い。タリム河流域総合管理計画をタリム河流域管理委員会が作成中している。世銀は流域管理計画自体には未着手。我々もJICAと水資源利用計画を作成したいと考えていた。更には塩害の問題、節水技術の課題も大きいのでそれにもJICAに取り組んで欲しい。後ほど、流域総合管理計画に関する資料をJICA中国事務所へ送付。流域の総合管理は役立つと思う。

以上

## 2. 新疆ウイグル自治区トルファン水利局

### 会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」新疆ウイグル自治区トルファン水利局との意見交換
開催年月日	平成 19 年 3 月 5 日（月） 15:00-16:45
場 所	トルファン水利局 5F 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会
出 席 者	<p>新疆ウイグル自治区トルファン水利局</p> <p>曹 培武 トルファン水利局 局長</p> <p><u>独立行政法人国際協力機構 (JICA)</u></p> <p>平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員</p> <p>田中 元 水資源管理 専門家</p> <p>李 春燕 通訳</p>
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換は以下のとおり。</p> <p>&lt;意見交換&gt;</p> <p>【トルファン】曹</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トルファン案件で地下水を調べた結果、地下水量が枯渇しつつあることが判明。</li> <li>トルファン案件で提案されたことを実行中。</li> <li><u>(対策) 農業用水の節水</u>について今後 10 年間 (120 万ムーの灌漑区) に渡り積極的に取り組む。</li> <li>去年は畝間灌漑からドリップ灌漑へ 8 万ムー (1 ムーあたり 600 元のコスト) の規模で変更 (来年は 10 万ムーを目標)</li> <li>井戸の新規採掘には地区政府の許可が必要となった (以前は地方水利局のみ)</li> <li>井戸の更新事業には水利局の局長の許可が必要となった。</li> <li>開墾はゼロ開発方針が打ち出され、新規開墾は原則不可能となった。</li> <li>(組織) 用水戸協会の設立を積極的に行う予定。</li> <li>(水価) 地下水の過剰利用を防止するため、過剰利用地区を指定し地下水のくみ上げを抑制 (水資源税を徴収→農家、水資源税の値上げ: 2 倍→石油業界)。</li> <li>農業、工業、生活用水を値上げ済み→農業用水の値段は 2 倍、生活用水は 40% の値上げ。</li> <li>(規制) 夏は 5 t、冬は 4 t とくみ上げ上限を設定 (農家向け)</li> <li>2006 年度より上記の対策を実施開始。今後も更に対策強化を行う予定。</li> <li>(広報) 4 月に開かれる新疆ウイグル自治区全人代に参加し、水法の講義を行う予定。その際に JICA トルファン案件の成果を発表・宣伝する。中国共産党の党員研修においても講師として JICA トルファン案件を発表する。</li> </ul>	

- (カナートについて) 1950年代には1,237本あったが、92年には400に減少した。カナート保護はトルファン水利局の管轄であり、カナート保護については国から今年より予算が配分される見込み。しかし、カナートの保護についてはまだまだ予算が足りないと認識。今後10年かけて改善していきたい。
- 1949年新中国設立時点と現在を比較するとオアシス面積は拡大している、しかし、地下水は減少。
- (農村の飲料水) 国の指示により水利局の中に安全飲料水処を設けた。
- 流域により水質が異なる。下流は3級程度の水質。11・5計画、12・5計画と10年に渡り農村の飲料水問題解決に向けて取り組む予定。

#### 【調査団】田中

7. トルファン案件の成果が活用されている印象を受けた(成果が活かされている国、そうでない国とあるが中国は成果が活かされている)。
8. 持続的な水資源の利用のためには地表水と地下水の水量・質を把握する必要がある。地下水については過剰利用ということで規制している説明があったが、地表水については如何(洪水もたびたび発生しているので、洪水の水を涵養することなど表流水を今後コントロールするのが課題)。
9. 下水処理について(水資源が不足している地域では下水の再利用を進めている)

#### 【トルファン】曹

4. プロジェクト実施前も水不足を認識していたが、どの程度の不足しているのか不明であった。現在は具体的なデータを有しており、地下水が不足している地域で産業が盛んである等の状況が具体的に判明した。
5. トルファン地区では10本の河川がある。しかし、5、6月のみ豊富に流れており秋には枯渇する季節性河川である。
  - 最大の川でも一億トン(年間)のみ。上流にはダムがないのが問題。しかし、ダム建設の予算が不足している。表流水は蒸発量が膨大で無駄になる水が多い(40km<sup>2</sup>あったアイデン湖は40km<sup>2</sup>の規模であるが一年で消滅することもある。アイデン湖は200パーミル(%)の塩分を含有:cf海水は30パーミル)
  - 降水は山間部のみである。盆地では降水量は年間16mmしかない。
  - 表流水については下流に流すと無駄になる(蒸発、下流は塩害がひどいため)ので、上流流域において使用してしまうことを考えている。
  - 表流水の節水は灌漑の一次水路では90%のライニングを行い、二次水路でも40%のライニング済みであらう。
  - 水量、使用量を管理。トルファンについても規模は検討する必要がある。
3. 下水は他の部署(建設局)が担当しているが、造林に中水として利用している。

#### 【調査団】田中

- 雨水利用について(山間部でレインファームを行い、飛行機の飲み水にしている国もある)
- 日本では雨水利用は洪水防止、ビル内においてトイレの水に利用している。

**【トルファン】曹**

- 山間部は人が住んでいない。水資源開発のアイデアとしては面白い。

**【調査団】田中**

- トルファン案件を活用していると理解したが、これから取り組んで欲しい課題とは

**【トルファン】曹**

- カナート保護は緊急課題であり、数本カナートをモデル的として選んでもらい修復事業を行って欲しい。
- カナートの流量は多いところもある（1秒あたり200L）ので、カナートは保護する価値がある。
- カナートの本数は減少しているが利用価値は高く適切な管理が行われれば地域の発展にも寄与する。
- 新疆内部のカナート保護のための計画を作成中であり総予算2.5億元を考えている。トルファン地区に集中しているがハミ地区にもカナートは存在する。日本にはモデルとしてカナートの修復・管理をしていただきたい。
- 地図関係は測絵局に情報があるが、極秘情報であり外国人にはなかなか公開されない。
- カナートへの協力は新疆ウイグル自治区も全面的に協力してくれると思う。
- ダム建設も課題であるが、投資のみであるのでJICAとの協力にはなじまないと思う。
- 節水器具の製造についても協力してほしい。特にトルファン地区の節水器具の普及は大切。
- 塩害も発生しているが、アイデン湖周辺のみの問題であり、生態移民によって当該地区の住民は移転済みであり問題はないと認識。
- トルファン地域総合水資源管理計画はない。特に総合計画はあるが、管理計画はない。流域計画、洪水防止計画とそれぞれ課題に基づいて計画。行政に提案する内容・計画であるので管理計画の場合は行政の仕事であり、我々は決定できない。

以上

### 3. 雲南省水利庁

#### 会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」雲南水利庁との意見交換
開催年月日	平成 19 年 3 月 7 日（水） 13:00-14:25
場 所	雲南省晋寧県水利局 2F 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会
出席者	<u>雲南水利庁</u> 尚 尉 雲南省水利庁科学技術処 処長 (訪日研修済) 姜 曉寧 雲南省水利庁水土保持処 副処長 (訪日研修済) 宋 常喜 雲南省晋寧県水利局 局長 趙 毅 雲南省晋寧県 副県長 <u>独立行政法人国際協力機構 (JICA)</u> 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 田中 元 水資源管理 専門家 李 春燕 通訳

訪問の目的について説明を行った。意見交換は以下のとおり。

#### <意見交換>

##### 【雲南】姜

- 小江流域は長江へ流れる河川である。
- 地震も発生地域であり、断層が多く、銅鉱山も多い。
- 従って、本流域の土砂流出は長年に渡り発生している。
- 1949 年新中国成立以来、水土保持事業を行っている（土砂崩れが最大の課題である）
- 小江案件の成果はすばらしく、作成された計画通りに事業を行えば課題は解決できるが、雲南省のみでは実施できず、現在中央に予算を申請中。引き続き JICA に技術面・資金面での支援をお願いしたい。
- 予防警報システム構築には 300 万円の予算が必要であり、日本は特に優れたシステムを有すると承知。支援を要請したい。
- 世銀プロジェクトでは雲南、湖北、重慶、貴州（合計 37 県、2 億ドル：世界銀行 1 億ドル）において災害関係のプロジェクトを水利部が実施機関となり実施中（今年は初年度であり、各県から 1 つの流域を選んで事業を開始）（4 月 17 日には世界銀行の視察団が当地を訪問する予定）
- (今後のニーズ) 県レベルの水土保持関係技術者を対象として訪日研修等の人材育成を行って欲しい。理念の先進知識の習得は、ある意味資金援助より重要である。

##### 【調査団】田中

- 水土保持事業は時間のかかる事業である。一朝一夕ではできない。日本でも全国ベースでの土石流対策が始まったのは30年前である。
10. 小江案件を実施した。水系砂防、緊急砂防の計画及び予防計画（警戒・避難）についても書かれている。本案件にたいする高い評価に感謝する。計画の具体的な実施状況については如何。
  11. （全事業に一斉に取り組むのが無理ならば）事業実施のためのスケジュールを作成し、段階的に実施しては如何（施工スケジュール作成の支援）。実施に向けた詳細設計から始めることが必要。

**【雲南】 姜**

6. 現在のところ実施していない。実施には莫大な予算が必要であり中央へ予算申請をしている。雲南は僻地であり経済力がない。省レベル、地方自治体レベルの財政ではカバーできない。
7. 小規模で実施することは可能である。現在我々が考えていることは緊急対策から始めたいと考えている。緊急対策の分野から始めたいので JICA からの支援を望む。

**【調査団】 田中**

- 緊急対策についてのニーズが高いと認識した。

**【雲南】 姜**

- 水利庁楊副庁長からは資金を要請するようにとの指示を受けている。利子がつくローンでもいい。JICA が無理ならば他のドナーを紹介して欲しい。

**【調査団】 田中**

- 無償資金協力で過去に同案件を行った実績もある。しかし、最近はあまりない。

**【雲南】 姜**

- JICA から無償資金が供与されれば一番よい。今の世界銀行のローンは利子（変動利子）が高い。そのため他ドナーを紹介してもらいたい（5.6%の利子が現在世界銀行の利率である）
- 世界銀行に案件には、EU 無償資金も供与（1,500 万ユーロ）されている（一部有償、一部無償）。

**【調査団】 田中**

- JBIC が円借款を実施しているが、小江案件への融資は決定していないと承知。
- 独自で開始することが、スタンスとしては大切（資金が用意できるまで待つということは緊急性が低いととられる可能性がある）。
- 近い将来、JBIC と JICA が統合するが、地元政府が独自で事業を開始しているということはよい印象を与える。

**【雲南】 姜**

- 我々も現在自主的に事業を実施すべく努力中。災害は資金が用意できるのを待つてくれない。我々の投資が少ないので、効果が見えない。

**【調査団】 田中**

- 災害防止には初期投資が大切で、初期投資として7割の投資が目安である。
- 4流域に対する技術支援及びモデルとして警戒避難対策を行うことは如何。
- 警戒避難体制は洪水対策の中でもソフト対策として現在評価されている。
- モデルとしては東川流域をとりあげることがよいと思う。
- 警戒避難はモニタリング等の小規模な資金は提供できる可能性がある。
- 技術支援であるので、自然修復という観点からも、先ほど現場でみたようなものを支援することも可能であると思う。
- 現在行っている経済林（梨、パパイヤ）等のモデル的な取り組みの普及を行うことが可能になる。

**【雲南】 姜**

- とても、いい提案であると思う。

**【調査団】 田中**

- 地域防災という案件名になると思うが、引き続き意見交換していきたい。現在、モデル的に進めている事業を住民に普及することが効果的であると思う。
- 最近はすべて国が面倒をみるということではなく、住民でできることは住民が行うことが主流になりつつある（住民の自主性をいかに高めるのが大切である）

**【雲南】 姜**

- 共産党は住民の自主性を高める事業は得意としている。
- 東川流域の住民・地元政府はやる気がありたびたび、私のもとを訪れ外国との協力がしたいと意見表明が出されている。
- 訪日研修は特に役立つので、多くの人（東川流域の現場の人々）に日本へ行き理念を勉強してほしい。

以上

#### 4. 重慶市水利局

#### 会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」重慶市水利局の意見交換
開催年月日	平成19年3月9日（金）13:40-15:00
場 所	重慶市巴南区水利農機局4F会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会
出 席 者	<u>重慶水利局</u> 楊 毅寧 重慶市水利局対外技術合作処 処長 欧 盤春 重慶市巴南区水利局 副主任 楊 安国 重慶市界南鎮桂花村用水戸協会 会長 <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 田中 元 水資源管理 専門家 李 春燕 通訳
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換は以下のとおり。</p> <p>&lt;意見交換&gt;</p> <p><b>【重慶】楊</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水利部の依頼もあり、水資源の現状紹介及び水土案件の補足説明をする</li> <li>（水資源について）長江流域に重慶は位置し、40本の河川が市を流れており、1,150 mmの平均降水量である。</li> <li>（質問表の回答）重慶市では14県で水務局を設立し、水務一体化事業を進めている。</li> <li>重慶にはカルスト地域の特殊な地形の場所では給水に問題があり、また昨年のように特別な旱魃の時には水問題が発生する。</li> <li>現在、農村部の飲料水の現状調査を行っている。中央からの予算も年々増加している。</li> <li>給水施設の建設を行い給水能力向上に努め、春に起こる旱魃に備え政府の資金により、孤立している農家に対しては井戸採掘している。地下水のでない地域では無償で飲料水を消防車で運んでいる。</li> <li>（水資源）科学、製紙業界は水資源に影響を与えると判断すれば、補助金を出し下流地域に移転してもらっている。</li> <li>工業用排水については申請をして許可することになっているが、審査は厳しい。</li> <li>ダムの中で養殖を禁止する等の措置をとり水質悪化防止に努めている。</li> <li>水源には汚水処理場を作り、処理水を排水するように努めている。</li> <li>水がないと人心が不安定になるので、水不足の際はどんな手段を用いても水を運び人心の安定に努めた。</li> <li>松花江事件（汚染物の流失事故）を受け、重慶ではダムを緊急水源として建設中。</li> </ul>	



- (水土保持事業は) ①傾斜地の耕作地から、水平な段々畑への土地改良、②20度以上の傾斜地においては退耕還林事業を実施、③耕作方式の変更、④荒廃地の人工造林

**【調査団】 田中**

1. 重慶市の都市部では民営化が行われているのか？
2. 世界銀行の水土事業はこれから行われる事業か？それとも既に開始しているのか？
3. オーストラリアとの事業について
4. 下水の再利用について

**【重慶】 楊**

1. 一部フランスが民営化、一部水務局が担当している。区域によって分かれている。
2. 既に開始。
3. 3年前からオーストラリアの資金援助を受け、都市部給水事業と節水灌漑事業を行ったが、現在は停止している状況。オーストラリア弁公室が担当している。オーストラリアからの資金援助及び技術協力からプロジェクトは構成されている。
4. 管轄は建設部系統であり、市政局が担当。下水処理水の利用はしていると、聞いているがその量は少ないと聞いている。主に企業が中心となり取り組んでいる。

**【調査団】 田中**

- 技術協力・開発調査についての説明。

**【重慶】 楊**

- 水利部国際科学合作処から海外の先端技術の紹介リストがある。その先端技術が重慶に適用されれば国際協力事業が開始される。JICAの協力事業を理解するために本日いただいた「技術協力について」の本を精読する。

**【調査団】 田中**

- 長期専門家に向く事業と、短期専門家に向く事業とあるので整理したほうがよい。
- 次回は地図などを元にして具体的な内容が話しあえることを希望。

**【重慶】 欧**

- できれば、巴南区をモデルとして事業を行って欲しい。

**【調査団】 田中**

- モデルはさまざまな要素を含んでいるほうが望ましい。
- 自然は分かされていないが行政が分かれているので、実際の計画作成の際には総合的に考える必要がある。
- 住民の参加が進んでいるところを本日見学したが、モデルとしての適正があるかもしれない。これからは給水の面のみではなく、住民参加が必要になってくるかもしれない。

以上

## 5. 湖南省水利庁

### 会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」湖南省水利庁との意見交換
開催年月日	平成 19 年 3 月 15 日（火） 9:00-11:00
場 所	湖南省水利庁会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会
出 席 者	<p><u>湖南省水利庁</u></p> <p>李 KUAN 雲 科学教育処 処長          沈 新平 防洪抗乾指揮部 主任 【訪日研修済み】          劉 卡波 水利工程管理局 総工程師          肖 文輝 外資項目管理弁公室 主任</p> <p><u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u></p> <p>石渡 幹夫 災害担当 国際協力専門員          平野 貴寛 水資源 企画調査員          田中 元 水資源管理 専門家          李 春燕 通訳</p>
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換は以下のとおり。</p> <p>&lt;意見交換&gt;</p> <p><b>【湖南】李</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA は有償なのか無償なのか？</li> </ul> <p><b>【調査団】平野</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA 協カスキームについて資料を基に説明</li> </ul> <p><b>【湖南】李</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世界銀行のローンにより 1.3 億ドルの予算で堤防を築いた（世界で一番高い堤防）</li> <li>・ 9,700 万ドルは堤防、残りの予算は灌漑区の整備</li> <li>・ 2004 年から ADB プロジェクトにより 2 億ドルの予算で都市部インフラ整備</li> <li>・ JBIC プロジェクトにより都市部洪水整備</li> <li>・ JICA 大型灌漑プロジェクトにより双ハイ灌漑区で協力</li> <li>・ DFID プロジェクトで農民用水戸協会（WUA）設立支援</li> <li>・ 総額 8 億ドルの海外からの協力資金</li> <li>・ 我々は海外との協力の経験がある。</li> </ul> <p><b>【湖南】沈</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 湖南省と滋賀県は姉妹都市である。4 回日本へ行ったことがある。</li> <li>・ （湖南省の水状況及び災害について）人口は 6,000 万人、降水量は 1,450mm、21 万 km<sup>2</sup>、</li> </ul>	

洞庭湖の南に位置するので湖南、4大水系（湘河、資河、バオ河、リン河）、湘河が最大河川、雨季は4月より開始、雨季前半は山間部の洪水防止が任務

- （湖南省の抱える課題について）
  1. 山間部における災害防止に関する技術的課題への協力要請（臨界雨量：どの程度雨が降れば災害が発生するかについて研究）日本は先進的な技術を有すると承知。
  - リン河上流（張家界）に洪水防止の目的でダムを建設。中流、下流においては堰を築いた。従い、リン河では洪水防止、水資源の有効利用ができています。更には洪水の調整、水資源の有効利用、流域管理を業務目的とした流域洪水防止センターを設立したい。センター設立に際してはJICAからの技術及び資金の提供を要請したい。
  - 末端農民の教育を行うことがJICA事業の一つであると承知。農民に対して災害教育を行いたい。昨年は500年に一度の規模の台風が発生した。農民は大規模台風に関する知識がなく、その為被害が拡大。災害防止のための組織を設立したい。災害防止に関する教育を農民に行いたい。農民の自主的な避難意識を育てたい。そのため技術及び資金の協力を要請したい。

#### 【調査団】石渡

- 日本でも洪水防止の場合は観測→連絡→避難という流れがある。日本では大河川では避難警報システムが整備されている。協力の可能性がある分野だと思う。
- 日本では淀川等に統合コントロールセンターがあり、国土交通省が情報に基づきセンターへ指示を出している。

#### 【湖南】沈

- それぞれ現地の地質に基づいた臨界雨量があると思う。洪水予防警報については6県においてモデル事業を実施中。降水量に応じ避難警報情報を出している。
- 湖南省は120県あり普及したい。現状では経験により避難警報を出しており技術上の課題及び資金の課題が残っている。
- 日本と湖南省を比較すると、湖南の場合は農村人口密度が高い。いつ、どこで、どの程度の降雨量があれば洪水が起こるのか把握できていない。
- 毎年洪水が起こり、死者がでてくる。2005年は洪水により100人、2006年は400人が亡くなった。
- 政府は洪水防止を非常に重視している。我々は予防警報システムを作成したい。
- 上流へダムが有り、中流、下流には堰がある。施設の基礎はあるので、洪水防水コントロールセンターを設立すれば総合的な調整ができる。現在長江水利委員会に事業の申請を行っている。気象観測（雨量のモニタリング）を基礎データとして洪水コントロールを行いたい。現在は個別のダム毎に貯水量をコントロールしている。総合的に行いたい。

#### 【調査団】田中

- 中国と日本は基本的な考え方においては同じであり、協力できる部分があると思う。

- 通常、流域の管理モデルを作成し、全体のコントロールすることが必要
- 最近では計画を作成する段階で農民の意見を取り込む流れがある。
- 農民については具体的な問題を提示することが必要。
- 日本の河川と中国の河川は規模が異なるが、方法は同じであると思う。

#### 【湖南】肖

(ADB プロジェクトについて)

- 湖南省の洪水防止は ADB ローンにより事業を実施中。2003 年流域発展計画を作成、2004、2005 年事前準備を実施した。投資規模は 45 億元。その中の 2 億ドルが ADB ローンである。
- 26 年の期限、6 年は余裕期間。
- 湖南省の 35 都市が事業対象
- 2006 年 NRDC (発展改革委員会) により可決された。
- 2006 年 5 月に中国側調査団が ADB 本部において協議を行いミニッツ締結。
- 2006 年 9 月に第 1 回入札。
- 2006 年 10 月に R/D を結び、借款契約を締結。
- 2007 年 1 月 5 日に ADB 本部が借款契約の有効宣言をした。
- 現在、プロジェクトは実施段階中。
- 2004 年から準備を行い 2007 年から開始。早く事業を実施できた。JBIC とは 8 年間かかり事業化が行われた。
- ADB プロジェクトの実施前には 81.5 万ドルの技術支援を受けた。実施機関はフランスの機関。
- フランス機関が様々なデータを収集し、本体事業実施の準備をした。
- ADB のアレンジでスペイン政府より資金援助を受け、オーストラリアが技術支援事業を実施した。技術支援の内容としては報告書の審査、プロジェクトの実施状況のモニタリングを行ってもらった。洪水防災の関連課題の研究も行っている。
- ADB プロジェクトマネージャーは日本人 (小林氏)。18 日の午後に湖南水利庁に来訪予定 (危険ダムの修復について)。ADB が実施するが JICA の技術支援も組み込むことを希望。
- 明日、現場視察で指導していただきたい。
- 今後も課題が多いので、JICA の支援をうけることができたらうれしい。

#### 【調査団】石渡

- ダム案件については水利部と来週協議予定。湖南、湖北、山東を対象に ADB が融資予定。JICA が担当するのは、日本は地形が悪いところでダムを作っているのので、部分の技術的な指針・ガイドライン作成及び中国側技術者を対象とした研修。
- プロジェクトが動きだせば、湖南と打ち合わせを行いたい。

#### 【湖南】肖

- 危険ダムの整備については ADB ローンを使う予定である。なぜならば、世界銀行の融資条件が悪かった。

- 世界銀行は準備期間が長く、厳しい。準備は4年間。

#### 【調査団】石渡

1. ADBの中にも予防警報システム作成があると思うが、先ほどの話との関係は如何
2. 湘河のみで予防警報システム作成する予定か？
3. ADB予算で機材を投入予定か？
4. JICAの協力の可能性についてであるが、湘河以外でモデルを作成するのか？

#### 【湖南】肖

1. 沈主任は全都市を対象としてシステム作成したい。ADBは湘河のみを対象としている。
2. 構築の提案のみ。
3. 2億ドルのローンの中から1千万ドル分機材（35都市を対象として、水文機材を購入）購入予定。1千万ドルは各地方政府が返済する予定
4. 沈主任と話をすることがいいと思う。

#### 【調査団】石渡

- やり方についてはいろいろあると思う。
- 35都市については機材もあるので、協力は必要ないということではいいか？

#### 【湖南】肖

- 重複はしないというJICAの方針は理解
- JICAは35都市以外でお願いしたい。35都市は4流域にそれぞれ分布している。
- フランス、オーストラリアの協力もあるのでJICAの協力分野は検討する必要がある。
- 湘河はモデルとして取り組み、報告書提出が義務となっている。

#### 【調査団】石渡

- ADBは湘江のみをカバーしているので、JICAはそれ以外の流域と認識。
- JICAはADBより早いので最短としては2008年から開始することができ、2009年には何か成果を出す、という可能性もあると思う。

#### 【湖南】劉

(洞庭湖について)

- JICA水利権の専門家が来たことがある。
- 洞庭湖水利施設管理局がある。水システム？は複雑である。
- 面積は1万5千km<sup>2</sup>、工業は湖南省の3分の1を占めている。
- 堤防は226箇所あり。その中でも重要な堤防は10箇所。
- 我々の任務は①堤防建設、②長江の水量調整機能、③河道整備（4大水系）
- 長江の中流、下流の洪水防止のために重要な湖であり、堤防の総延長は3千キロ。
- 我々の重要な業務は①洪水期の水量の調整。三峡ダム、4大水系からも水が流れてくる。  
②豊水期の貯水業務すること。秋と冬には渇水状態になるので、水を供給する必要がある。
- 水位・水文モニタリングシステムを構築した。洪水のモデルと作成し、GISのプラットフォーム

フォームを作成した。現在は初歩的なモデルであり、もっと現実的なモデルを作成したい。

- 9. 4. 8 プロジェクトがある。イギリスの支援を受け、洪水予防警報システム作成をしている。ポンプを何時起動するか等についての数量情報に基づいたシステム作成
- 長江流域管理委員会と共に洞庭湖流域の発展計画作成中。巨大な洪水には対応できない可能性もあるの。現在は小規模洪水には対応できている。
- モデル研究も一部のみであるので、今後 JICA に資金援助を期待したい。

**【調査団】石渡**

- モデルへの支援という理解でよいのか？

**【湖南】劉**

- 一部流域ではモデルを構築中であるが、ポンプ等のモデルを共同で行いたい。
- 現在は洪水モデルであるが、環境モニタリングモデルを構築したい。

**【調査団】石渡**

- JICA は大湖で協力した経験もある。

**【調査団】田中**

- 面白い事業であると思うが、長期的な対応が必要となると思う。
- 水循環が複雑で、基本的データが膨大で大変な仕事になると思う。
- 技術的には面白いと思う。

以上

6. 福建省水利庁

会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」福建省水利庁との意見交換																																										
開催年月日	平成 19 年 3 月 21 日（水） 8:45-:00																																										
場 所	福建省泉州市水利局 8F 会議室																																										
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会																																										
出席者	<p><u>福建省水利庁関係者</u></p> <table border="0"> <tr> <td>梅 呉河</td> <td>水政処</td> <td>副処長</td> <td>【訪日経験】</td> </tr> <tr> <td>鄭 小平</td> <td>科学技術処</td> <td>副処長</td> <td>【訪日経験】</td> </tr> <tr> <td>王 金枝</td> <td>泉州市水利局</td> <td>局長</td> <td></td> </tr> <tr> <td>傅 春添</td> <td>泉州市水利局</td> <td>副局長</td> <td></td> </tr> </table> <p><u>水利部</u></p> <table border="0"> <tr> <td>朱 伟</td> <td>国際交流中心</td> <td>処長</td> <td>(オブザーバー参加)</td> </tr> </table> <p><u>独立行政法人国際協力機構 (JICA)</u></p> <table border="0"> <tr> <td>石渡 幹夫</td> <td>災害担当</td> <td>国際協力専門員</td> <td></td> </tr> <tr> <td>平野 貴寛</td> <td>資源</td> <td>企画調査員</td> <td></td> </tr> <tr> <td>田中 元</td> <td>水資源管理</td> <td>専門家</td> <td></td> </tr> <tr> <td>李 春燕</td> <td>通訳</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><u>在中国日本大使館</u></p> <table border="0"> <tr> <td>木村 康博</td> <td>經濟部</td> <td>書記官</td> <td>(オブザーバー参加)</td> </tr> </table>			梅 呉河	水政処	副処長	【訪日経験】	鄭 小平	科学技術処	副処長	【訪日経験】	王 金枝	泉州市水利局	局長		傅 春添	泉州市水利局	副局長		朱 伟	国際交流中心	処長	(オブザーバー参加)	石渡 幹夫	災害担当	国際協力専門員		平野 貴寛	資源	企画調査員		田中 元	水資源管理	専門家		李 春燕	通訳			木村 康博	經濟部	書記官	(オブザーバー参加)
梅 呉河	水政処	副処長	【訪日経験】																																								
鄭 小平	科学技術処	副処長	【訪日経験】																																								
王 金枝	泉州市水利局	局長																																									
傅 春添	泉州市水利局	副局長																																									
朱 伟	国際交流中心	処長	(オブザーバー参加)																																								
石渡 幹夫	災害担当	国際協力専門員																																									
平野 貴寛	資源	企画調査員																																									
田中 元	水資源管理	専門家																																									
李 春燕	通訳																																										
木村 康博	經濟部	書記官	(オブザーバー参加)																																								
先方より福建省水資源関係の説明があった（資料入手）。意見交換は以下のとおり。 <意見交換> 【福建】梅 <ul style="list-style-type: none"> <li>水利権制度整備調査が終了した。日本側は水利権制度整備を重視していると認識</li> <li>福建省での水利権制度整備の現状・課題について紹介した。</li> <li>今回の訪日研修を通じ、フェーズ 2 が開始されると承知した。</li> <li>福建省晋江流域をフェーズ 2 のモデルにして欲しい。</li> </ul> (理由は以下) <ul style="list-style-type: none"> <li>①基礎が既にある（96 年から泉州市では水利権の初期配分を行ってきた）→実践の経験がある、2002 年には修正水法が施行。それに伴い晋江流域において基礎調査が行われた。水資源の基礎情報を既に有する</li> <li>②市政府が水利権を重視している。市政府は経済力があり実力がある</li> <li>③統合化が既におこなわれている</li> <li>④技術を有する。南京水利研究所に委託し、総合水資源利用計画を作成済み。上部機関に申請中。</li> </ul>																																											

- ⑤96年状況と現在は異なっている（ダム建設）ので、水利権を見直したい。
- ⑥水利権制度最終報告書を見たが、現在我々の水利権には欠陥があると判明した。
- ⑦水利権制度最終報告書は我々の事業実施のための基礎方針となる。
- ⑧水利権制度では遼寧省太子河流域をモデルとしていたが、そこでの経験を晋江流域で活用することができ、我々の流域の水利権を完璧なものにすることができる
- 晋江流域で水利権制度が完備されれば、南方のいいモデルになると思う。

#### 【調査団】石渡

- 今回の訪問の目的は、今後どのような協力ができるか調査することが目的。金曜日には水利部と協議する。当方のコメントは以下のとおり
- 水利権が開発の基礎となり実行されていることがわかった。
- 将来の需要予測に基づいて配分したことは先進的である（日本と同じ考え方）。
- 今後の課題は、①生態用水の扱い、②将来の水資源開発計画と水利権をより統合させるべき（実際将来のダムの開発計画の運用も水利権制度と合致させるべき）
- （質問は以下）①地下水の管理については如何、②取水許可制度への取り組みは如何、③節水灌漑への取り組み状況は如何、④工場廃水の規制について、⑤水の再配分の必要性があるとのことだが、新規にどの分野で需要があるのか、

#### 【福建】傅

##### ①（地下水について）

下水の資源の扱いは国土資源部の管轄であったが、水資源統合管理のための主管の移転があり、2003年に水利部管轄となり、福建省内の3県（沿海部）において地下水調査を行った。南方の地下水はほとんど使われておらず、表流水を使用。地下水はほぼ工業用水と飲料水に使用。北方では地下水は灌漑に使用されていると承知。地下水開発禁止区（赤：汚染）、制限区（黄）、利用可能区（青：賦存量が多い）とゾーニングを調査の結果行った。黄色・赤・青と色分けしている。

##### ②（取水許可への対応）

全国の中でも泉州は先進的な取り組みを行っている。水利用のモニタリングを実施中。情報プラットフォームですべてのダム、取水口をモニタリング。ソフト開発は一部完成。水利権の配分システムもソフトの中に含まれる。水利権取引情報プラットフォームの情報も含む。現在システムの構築にJICAの協力をお願いしたい。このシステムが完成すれば、すべての水資源を管理・コントロールできる。水利部の取水許可制度の実施に基づき、管理方法等を現在構築中のシステムの中に盛り込むよてい。

##### ③（節水灌漑への取り組み）

泉州では国家プロジェクトを実施中。ダムからの導水路を建設中。送水路の利用係数は0.3程度。一次水路の改造事業を実施中、完成すれば0.5程度に改善。

##### ④（工業廃水）

環境部門の管轄である。しかし、我々は廃水に関する情報管理システムを構築した。污水排出口をすべて調査した。中国水法ではすべての污水排出口は水利部門の許可が必要と定めている。現在すべての污水排出口を管理している。



⑤（再配分）

昨年から研究を始めている。研究課題はA. 上流において再配分を行う研究中。ここ数年の工業の発展により利用水量が増加中。これらの変化に伴い下流の水利用に影響を与えることになる。再配分のための利用計画を既に作成したので、上部機関の許可を申請中。この改革の中では生態用水も考慮に入れている。B. 水利権の再配分。経済発展のスピード及びニーズに従い配分することとしていたが、施設建設に資金を分担した下流地区が権利を有している。新規の水利権は取引の形態で設定することとした。たとえば、新規に水が欲しい場合は、水資源センターに購入しにくる必要がある。元来の水利権の配分は保証し、新規の申し込みはセンターに申し込む形にしている。取引値段は関連行政政府が設定する。

- 日本の経験を活かして水利権の取引システムを完全なものにしたい。新規のニーズがあれば、上流で調整する必要と農業用水からの転用を行う必要がある。我々の方法は歴史を尊重することが方針である。

**【調査団】石渡**

- 取水権制度は具体的には如何

**【福建】梅**

- 実施している。
- 水利部の規定によれば、既に実施している取水許可証を更新する必要がある。福建省では2007年までに更新する。更新予定を水利部に報告した結果高い評価を得た。
- （節水灌漑）泉州市は節水型社会の全国モデル地区にしたい。水利部幹部も賛成している。

**【調査団】木村**

- 現在の流域の水量について如何（生態用水）。
- 成果の省全体への普及の考え方について如何。

**【福建】傅**

- 午後見学予定の金鷄水源で見ればわかるが、海まで流れるのが生態用水である。このあたりの生態用水は複雑である。海水と淡水が混じる。現在河川の水質は③類以上である。③類以上のよい水質をキープしているのは各部門の努力の成果である。現在汚染されている地区は小河川であり、かつ独立水系である。
- （梅）太子河のケースでは理念のみであったが、我々は実践することを目指して、水資源調整センターの設立を目指している。センターを通じ普及を目指している。水利部からの公認は得られていないが、ほぼセンターの機能は整っている。

**【水利部】朱**

- 水利部は福建での普及を公認する予定である。

**【福建】梅**

- 理論を活かして、実践するのが非常に大切である。

### 【調査団】田中

- 管理のプラットフォームを活かして決定するのはいい方法と思う水管理には水量・水質が大切である。
- (水量) 今後ますます水需要は多様化していくと思う。降雨期と渇水期で異なるのでTOTALで管理していくことが大切。TOTALで管理する方法について如何。
- (水質) 汚染源が多様化してきた場合、流域の汚染に対する負荷量を考える必要がある。
- この地域では水管理が進んでいると理解したが、福建省の中でどの程度モニタリングが進んでいるのか。

### 【福建】梅

(水量と水質を総合的把握および水管理について)

- まず、省内の主な河川について機能区のゾーニングを行った。
- 第1級、第2級と区分し、石碑を建てた。
- 第1級は上流から下流まで5段階に分けた。水源地区、保護区、保留区、開発利用区、バッファー区と分けている。
- 第2級は7つのセクターに区分。開発利用区を3つに分けた。それぞれの機能区ではそれぞれに水質目標を決めている。
- (汚染) 収容能力を設定している。総合計画は作成済み。計画は全省を対象。総量規制を行うことが可能である。
- 水量のモデル化についてはまだ行われていない。流域の降雨状況をモニタリングしているのみである。水管理については末端組織の県レベルのみである。

### 【福建】

- 情報プラットフォームを建設し、科学的な水量コントロールを行いたい。
- 水利権制度整備調査は我々に参考になった。特に水量、水質について水銀行・仲介者の概念はとくに参考になり今後の参考になると思う。

(普及について)

- 泉州市政府は本事業を重視している。下流地区では需要がある。普及の基礎はある。

### 【福建】

- 水質・水量はとても大切であり、6箇所(入札中2箇所、建設中2箇所、建設済み2箇所)でモニタリングしている。午後に見学する場所はその中の一箇所である。投資費用が高い。
- 水資源全体コントロールするのが目的であり。水量のモデル化を測り、全体調整を行う。
- 下流地区の水の利用と及び上流の供給を考慮にいれ、計画を作成する。時間がかかるので5年を予定。JICAの協力を要請する。

### 【調査団】

- 簡単にフルプランについて。20年の水需要予測を行う。河川も細かくデータを有して

いる（1週間、10年間）将来の需要と、現在有している河川流量をシュミレーションし、ダム（補給可能量）についても考慮に入れる。

- 水利権の量でダム建設・運用計画をシュミレーションしている。
- 中国のように年間〇〇億トンということではなく、より細かく日本は行っている。水利権制度、水開発コストと一体化して計画している。
- 日本では水利権更新の時に必要ない場合は返す。原則として灌漑用水を工業用水に直接転用することはない。

以上

7. 水利部

会 議 議 事 録

件 名	「水資源基礎調査」水利部との意見交換		
開催年月日	平成 19 年 3 月 23 日（金） 9:00-:00		
場 所	水利部 3F 会議室		
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉 会		
出 席 者	<u>水利部</u> 李 矛 国際合作司 処長 王 軍涛 国際合作司 所員 (水利権フェーズ 2) 劉 斌 水資源司水資源管理処 処長 張 鴻星 水資源司水資源管理処 所員 朱 偉 国際交流中心 処長 董 雁飛 国際交流中心 所員 (ダム安全性管理) 徐 永田 建設管理司水庫管理処 副処長 章 凌 人材資源開発中心 副主任 (農村飲料水) 王 彦軍 灌漑排水中心合作処 処長 (水土保持) 寧 堆虎 水土保持司規則協調処 処長 <u>独立行政法人国際協力機構 (JICA)</u> 石渡 幹夫 災害担当 国際協力専門員 平野 貴寛 水資源 企画調査員 田中 元 水資源管理 専門家 李 春燕 通訳		
当方より、水利部訪問の目的及び現場視察について説明した。意見交換は以下のとおり。 <b>&lt;意見交換&gt;</b> <b>【水利部】李</b> ① 水利権フェーズ 2 ② ダム安全性管理 ③ 農村飲料水 ④ 水土保持 の順で今日は意見交換を始めたい。 (水利権フェーズ 2) 水資源司が主管			

**【調査団】石渡**

- JICA は今後水分野の協力はプログラムに基づき行う。今回の調査は今後 4-5 年の協力との基礎となるものである。基本的に JICA とこれまでに協力の実績のある省を調査した（新疆）、（雲南）、（重慶）、（湖南）、（福建）。

**【水利部】李**

- 「農村の飲料水」は JICA の協力の重点分野になるのか？

**【調査団】石渡**

- どのような分野で取り組むのかによるが、基本的に技術的には困難なものではないと認識。資金不足のみというのであれば、協力はしにくい。

**1. 水利権フェーズ 2**

**【調査団】石渡**

- 福建省では進んだ取り組みを行っており、モデルにするにはいいと思う。
- （質問）1. モデルということで、全国への普及の方法についてどう考えているか？
- 2. フェーズ 2 で水利部としてどのように関わると考えているか？

**【水利部】劉**

1. フェーズ 1 では経験・知識をつんだ。福建ではモデルとしての成功を第一に考えており、普及はその次ぎのステップと考えている。今回の視察では晋江流域を見ていただいた理由としては、成功している場所であるからである。成功が第一で、価値のあるものをフェーズ 2 で作っていただければ、普及はできる。

**【水利部】李**

2. フェーズ 1 で日本側は水利部の水利権に対する考え方がわかったと思う。水利権は中央の指導の下に地方が実施している。フェーズ 2 は水利部案件として行いたい。フェーズ 2 はモデルサイトを選定し、水利部の指導により地方を動かす。水資源司、政策法規司等が関係してくる。そのため政策実施機構（国際交流中心）が必要になり、政策実施機構が JICA との窓口になる。現在オーストラリアの開発省と水利権プロジェクトを実施しているがよく機能している。

**【調査団】石渡**

- 日本でおこなっている総合水資源利用計画と水利権をあわせたものが、晋江流域でも実施できると思う。問題は、水利部と晋江流域（福建）の関わり、JICA と水利部の関わりを明確にする必要がある。フェーズ 1 では政策法規司と討論して成果を出した。関わりを明確にしないと、晋江での報告書ができたのみで終わる可能性がある。

**【水利部】劉**

日本に水利権のやる気があるのであれば、我々は以下のように考えている。

1. フェーズ 2 の目標としては日本の理念を導入し、モデル地区での水利権制度整備に寄与してもらい、全国への普及を行いたい。

2. 水利権の対象はユーザーを対象とする。情報システムを構築する中でもっとも大切なのはユーザーである。
  3. ユーザーのニーズを重視する。
  4. 我々が実行するわけではなく、地方政府に協力すると考えている。
  5. 地方政府のキャパビリティを重視している。
  6. 水利部は国際交流中心を窓口として JICA と協力を行う。
  7. 水利部は技術・管理の面でサポートを行う（マクロ的に全体を把握する）
  8. ランニングコストはこれまで中国側が用意していたが、今後は JICA のコストで地方と協力する。フェーズ 1 では現地のランニングコストで中央と地方でトラブルが起こった。日本と中国で協力してフェーズ 1 では地方での活動の予算を出したが、今後は地方部分では JICA のみで行って欲しい。
- JICA、中央、地方とあるが、これまでは 3 つの資金をまとめてプロジェクトを実施したが、今後ははっきりと区別したい。

**【調査団】石渡**

- 福建でモデルを作ることは JICA として難しいことではない。問題は水利部として、どういうプログラムで行うのか検討して欲しい。例えば、日本での研修、セミナー等をどのように行うのか明確にして欲しい。

**【水利部】李**

- 福建をモデルとして行うことに異議はないか？なければ次のステップに進みたい。

**【調査団】石渡**

- 水利権フェーズ 2 を行うと決まったわけではないが、もし行うのであれば福建の晋江流域は有望であろう。

**【水利部】李**

- 中央政府・地方政府のニーズを取り込まないといけない。要請書を作成するときには JICA の意向も取り入れたい。中央・地方・JICA で要請書を作成したい。

**【調査団】石渡**

- 水利部との関わりが明確でないので、晋江流域でのモデル以外に水利部の関わりを明確にしてほしい（そこは水利部で考えて欲しい）。現在田中さんが要請書案を作っているので JICA 中国事務所にコンタクトしてほしい。

**【水利部】李**

- 水利部としては国際交流中心が窓口及び水利部側取りまとめ機関となる。このように水利部とのかかわり方を考えている。

**【調査団】石渡**

- フレームはそのように理解したが、プロジェクト自体へのかかわり方は如何？地方へ指示する機構・方針など。具体的に考えてもらうほうがいい。地方の水資源関係者を集めたセミナーを何回するか等。日本での研修対象者等。

**【水利部】劉**

- JICA と中央と地方で一緒に考えたい。
- 福建省晋江流域（泉州）を対象として、その水利権制度整備を行いたい。

**【調査団】石渡**

- ひとつ案を作成して、来月に渡す。  
～10:10)

**2. （ダム安全性管理）**

**【水利部】李**

- ダム安全性管理は中国では洪水防止分野に入っている。
- 徐さんは建設管理司の責任者である。

**【調査団】石渡**

- ダムの技術は、日本は地形が悪い場所で作っているので先進技術を有する。
- 阪神大震災の後にダムの補修を行った経験もあり、日本としても重点・優先があると考えている。
- アジア開発銀行（担当者は小林氏）と話をしている。

**【水利部】章**

- ADB とは協力したくない。我々は独自でモデルを設定している。

**【水利部】徐**

- ダムの修理は 98 年長江洪水より開始。今年は 9 年目である。2005 年の年末現在 1,000 箇所（フェーズ 1）の修理を行った。今後 3 年間で 2000 箇所のダムの修理を予定（フェーズ 2）
- ADB はダム修理の資金をローンで協力してもらっている（地方の資金がない）
- ADB は山東（9 箇所）湖北（14 箇所）、湖南（17 箇所）でダム修復を行う。
- 一昨日小林氏と共に湖南へ行ってきた。事前準備段階。基本設計に入る直前である。
- ダムの強化及びライニングを行う予定。

**（要請の背景）**

- 中央政府・水利部幹部は持続可能な発展、生態環境の重視が国策として掲げられている。
- 1998 年長江大洪水から 9 年かけて修理した。ハード面は改善されつつある。ソフト面（管理）の強化にこれから力をいれたい。
- ダムの水はほぼ農業用水に使用されてきたが、節水灌漑の導入により工業用水、生活用水の割合が増えてきている
- 都市部の生活用水はダムからの導水している。北京は密雲ダム。
- 工業の発展と共に水質悪化が著しい。
- 日本側の協力には、①ソフト面の技術協力②対象地は 3 箇所を要請
- 2002 年 9 月に訪日研修（水利人材）で行き、ダムを見学し、日本のダム管理がすすん

でいるのに特に印象があった。

- ・ 日常業務に訪日研修を活かした（5回、400人に対して研修を行った）。

（協力内容）

- ・ ダムの安全のための制度の策定
- ・ ダムは飲料水として使うので、水質保証。
- ・ ダムの水質調整モデルを作成する。
- ・ モデルの中には洪水防止、給水計画等が含まれる。
- ・ ダム水の調整を上手く行うことにより河川の生態環境を向上する。現在我々はスローガンとして「健康的な河川の回復」を掲げている。
- ・ 管理の近代化を図る。情報管理を行うことにより、下流への予防警報システムの構築を行う。現在は雨量管理はできている。
- ・ ダムの修復による環境影響評価に、日本の技術を導入したい。
- ・ ソフト面（モデル）で協力して欲しい。
- ・ 3箇所モデルダムで日本の先進的な技術を移転し、その他のダムへ普及し全国のダム管理レベルを向上させたい。
- ・ 中国のダム管理はレベルが低い。これまで、オーストラリア・カナダと協力したが、人口密度が低い国であったので管理が大雑把である。日本の管理は人工密度が高く、ダム管理が細かいので、中国に不足している部分を補うことができると思う。

（3箇所モデルダムについて）

- ・ 3箇所モデルだか4箇所を想定している。
- ・ 海江流域のダム2箇所（パンカコウダム？29億 $m^3$ ）天津市・東山市の主な飲料水を補っている。張界口、承德からの汚水が流れ込んでいる。
- ・ 陸水ダム。赤壁に近い。このダムも洪水防止及び生活用水、農業用水、観光地として使われている。コンクリートでライニングを実施中。ここでは陸水ダム以外にも小型ダムがあり、将来陸水ダムと小型ダムをあわせ統合調整を行いたい。統合調整するために下流の関連設備の整備も行う必要がある。陸水ダムは観光で有名なので、魚、動植物の保護も行わなければならない。
- ・ 陸風ダム（寧波）。発電、養殖、給水の機能があるダムである。生活用水で汚染がひどくなっている。汚染された水が下流で飲用水として用いられている。
- ・ 以上、パンカコウダム、陸水のダムは水利部管理のダム、陸風ダムは寧波市の管理である。日本には水質改善などのためのソフト面での協力をお願いしたい。
- ・ ADBはインフラ、JICAは管理制度、水質改善のモデルの技術協力をお願いしたい。
- ・ プロジェクトを実施することにより、3箇所の対象地で実施するが、国内研修・訪日研修を通じ、水管理のレベルを向上させたい。
- ・ 以上が現在の案である。
- ・ ダム安全管理センター、水利部から引き続き情報収集していく

#### 【調査団】石渡

- ・ よくできた要請書になっている。

（コメント）



1. JICA は政策・制度が中心となる。モデルを実際に実施してもらうことに関心を持っている。もちろん、それは中国側の事業で行ってもいい。ADB のお金でやってもらえると JICA としてはありがたい。例えば、技術的ガイドラインを作成し、それを ADB が使用すると望ましい。
2. 調査の内容が多い。そうすると、コンサルタントが入りダムを点検する開発調査に近いと思う。技術プロジェクトは能力開発が主になる。

**【水利部】 徐**

1. 中国政府と JICA で協力したい。自己資金で単独でやる。パンカコウダムは自己資金があり、お金に困らない。陸水ダムは現在補強中、陸風ダムはこれから補強予定。

**【調査団】 石渡**

- 三箇所のみで終わると意味がない。

**【水利部】 徐**

- 日本と理解が異なる。日本はモデルをつくり全国への普及を考えているが、当方は要請書のタイトルにあるように、ダム管理に関する能力開発をメインに考えており、実際にダムを補強することは考えていない。

**【調査団】 石渡**

- 実際には危険ダムという言葉がでてきており、実際に補強しないと意味がないのではないのか？

**【水利部】 徐**

- モデルとしてあげた 3 箇所は、お金が十分ある。2 億元くらい毎年の水費の収入がある（パンカコウダム）
- 陸風、陸水ダムでは実際に事業を行う予定

**【水利部】 李**

- 徐さんは課題をいった。今回のプロジェクトですべての解決を考えているわけではなく、段階的に解決する。ダムの管理の解決には関連機関が多い。これからどのような協力内容・協力方針については別途時間を設けたい。

**【調査団】 石渡**

- 我々の見解は①ダム管理は我々が進んだ技術を有している、②中央で政策・制度をつくって広く普及させることが重要、③ガイドラインをつくり、それに基づき数千のダムを実際に修復となると優良案件になると思う。
- ADB は現在中国のダムの修復への融資を考えており、それに活かしてもらえればと考えている。
- 成果がモデルの 3 箇所のみで使用されるのではなく、全国で使われて欲しい。

～11:20)

**3. (農村飲料水)**

**【調査団】石渡**

- 中国はものを作る技術は進んでいると思う。また、アメリカ等がすすんだ技術をもっているのであれば、それを使えばよい。日本が進んでいて、中国が遅れている分野の優先が高い。
- 資金の問題のみでなく、技術的な課題を明らかにしてほしい。

**【水利部】王**

- 今回の農村飲料水の目的は、国家レベルの目標として「農村飲料水」問題の解決をかかげており、そこに日本に協力してほしい。
- 技術的課題があるので、技術協力プロジェクトでお願いしたい。事業の実施は水利部が予算をかなり有しているので、問題ない。資金の不足は問題ない。しかし、資金はインフラのみにしか、利用できなく、技術開発には使えない。
- 「農村の飲料水」に関しては、モデルケースがなく、ガイドライン、制度などもまったくない。
- モデル地区を選定し、事例をつくる。その上でガイドラインを作り全国への普及を行うことを考えている。現在中央政府は新農村建設を進めており、テレビの普及、道路、電気、水の4つの課題に取り組んでいる。テレビ、道路、電気は問題がない。水の課題が上手くいっておらず、国からは莫大な予算がでている。
- 我々はモデルを作成し、ガイドラインを作り、国の莫大な予算で事業化する。

**(実施)**

- モデルサイトを選定し、モデルサイトでの経験・教訓を得る。ガイドラインを作成し、それを利用し普及していく。
- ハードの費用は中国側が間違いなく負担する。JICAは技術的な課題のみ扱って欲しい。
- ガイドライン作成のため、関連機材の導入をして欲しい。主には日本の農村整備の技術を導入してほしい。

**【調査団】石渡**

- 日本でも地方で水道整備を行った経験もあり、アフリカでも技術協力プロジェクトを行っている。
- 問題は維持管理・運営である。作ることは中国でできる（都市で既に作っている）
- JICAの事例としては、水道の利用者グループを対象として維持管理への協力を行っている。この分野での可能性がある。
- 日本の場合は町役場が維持管理を行っている。海外では住民が維持管理をしている。中国の場合は如何。

**【水利部】王**

- 農村飲料水のためのプロジェクトは開始したばかりであり、困難が多い。中央政府としては、地方がどの程度、住民が維持管理に参加しているのかわからない。
- 水の利用者の教育程度は低く、田舎であるので維持管理の能力がなく、方法もわかっ

ていない。末端の水利局、郷政府が管理を行うが、住民の維持管理への参加を促す能力がない。

- 水利部では①施設はあるか、管理していない②管理のためには住民参加が必要であるが、その方法がわかっていないと、地方の状況を分析している。
- この改善のためには JICA の技術協力プロジェクトに適切であり、9 億の中国農民に多大な貢献ををすると思う。やることは山ほどある。

#### 【水利部】李

- 農村給水については持続発展のために日本の経験・理念を導入する必要がある。
- 従来 방식は、中央政府レベルは設計を依頼し、インフラを建設し、終了したら地方政府に引き渡した。しかし、その方法では欠陥が大きく改善することを考えている。従来モデルでは、農民のニーズには合わず、運営管理にも障害があり、農村は発展することはない。
- 日本国内 JICA の経験を導入することは、農村の発展に大きな貢献を行う。

### 4. (水土保持)

#### 【調査団】石渡

- 現在の案では、“土砂の流出をモニタリングする”となっている。その場合、目的への貢献が分かりにくいとの指摘がある。
- 一番重要は表土流出を防ぐためには、総合的な内容にする必要がある。
- モニタリングのみでなく、対策も必要。

#### 【水利部】寧

- 対策としては、植林、段々畑など国の投資で行っている。
- しかし、観測は原始的な施設であり、ここのレベルアップが必要。
- 中国観測事業は一体化する必要がある。

#### 【調査団】石渡

- 重慶を視察したが、観測技術は有していると思う。もちろん、自動で観測していないが、それができないという訳ではない。観測という分野のみでは日本ができることはあまりない。

#### 【水利部】寧

- 観測は、最近始めたばかりで、3 年しか経っていない。見ていただいたところが一番良い場所。今後は 1,000 箇所に広めたい。
- 現在は、ある程度基礎があるのは 100 箇所のみである。
- 甘粛省では雨にぬれながら、観測しているような原始的な状況である。日本は観測センターに座って観測できているので、中国に比べて数十年は進んでいる。
- 人材育成も重要な問題である。観測所はあるが、方法がいまだ確立していない。
- これからも観測所をつくと共に大量の人材育成が必要になると思う。

#### 【調査団】石渡

- 観測が不十分ということは理解した。
- ただ、問題は冒頭述べたとおり、観測したことにより、どのように水土流出を防止するのが明らかでない。
- JICA は押し付けることはしないので、中国側がこれでということであれば、それで検討する。

**【水利部】 寧**

- 観測の成果を活かして、水土保全の技術的サポートをすることを考えている。水土保持のために 20 億元を中央政府は投資している。一番大切なのは、観測である。

**【調査団】 石渡**

- JICA として持ち帰って検討する。

**5. 水利部としての優先分野、他**

**【調査団】 石渡**

- 本日だけでも 4 つの案件がでた。水利部としての優先順位を教えて欲しい。

**【水利部】 李**

- 敏感な問題であるので、後ほど報告する（周りに関係者がいるため）。

**【調査団】 石渡**

- 科技部から正式な報告があると思うが、節水型社会が採択された。7 月には事前調査があるので、モデルサイトの選定など準備して欲しい。
- 6 月の要請書の提出に向けて引き続き議論していきたい。

**【水利部】 李**

- 基本的な考え方、ひとつでも実施できそうなものがあれば、それを実施したい。一部のプロジェクトについては更なる意見交換が JICA と必要であると思う。中国国内では科技部と意見交換をしたい。
- 最後に、国際合作司、水利部を代表し今回の調査に感謝する。今回の調査では勤勉に調査したと報告を受けている。

以上