

中華人民共和国
節水型社会構築モデルプロジェクト
(効率的な水資源管理)
事前調査
報告書

平成 24 年 9 月
(2012 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
12-122

中華人民共和国
節水型社会構築モデルプロジェクト
(効率的な水資源管理)
事前調査
報告書

平成 24 年 9 月
(2012 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

目 次

第1章 調査の概要	1-1
1-1 要請の背景.....	1-1
1-2 調査の目的.....	1-1
1-3 調査の概要.....	1-1
1-4 「節水」の定義.....	1-2
1-5 調査団の構成.....	1-2
1-6 調査の日程.....	1-3
1-7 協議概要.....	1-4
1-7-1 C/P 機関である水利部水資源司との協議.....	1-4
1-7-2 鄭州市水利局、供水節水弁公室との協議.....	1-5
1-7-3 淄博市水利与漁業局、水資源管理弁公室との協議.....	1-5
1-8 PCM ワークショップ概要.....	1-6
1-9 団長所感.....	1-8
1-10 水資源行政団員所感.....	1-11
1-11 水道行政団員所感.....	1-13
1-12 収集資料.....	1-14
第2章 中華人民共和国の水資源管理	2-1
2-1 自然条件.....	2-1
2-2 河川・水資源の概況.....	2-1
2-3 水資源行政組織.....	2-3
2-4 水資源の開発・管理の現状.....	2-4
2-5 水資源の保護の現状.....	2-5
2-6 節水型社会構築に関連する法令・制度、計画と進捗状況.....	2-6
2-6-1 節水型社会構築の経緯.....	2-6
2-6-2 節水型社会建設「十一五」計画の概要.....	2-8
2-7 他ドナーの動向.....	2-13
第3章 河南省鄭州市	3-1
3-1 鄭州市の概要.....	3-1
3-1-1 社会経済状況.....	3-1
3-1-2 自然条件.....	3-4
3-2 鄭州市の水資源管理体制.....	3-9
3-3 鄭州市の水利用状況.....	3-11
3-4 鄭州市節水型社会構築計画の進捗.....	3-14
3-5 賈魯河（ジャールーハア）流域の状況.....	3-18
3-6 賈魯河の水文・水理状況.....	3-23

3-7 賈魯河上流ダムの状況	3-23
3-7-1 尖崗ダム	3-23
3-7-2 常庄ダム	3-24
3-8 賈魯河の本川及び支川の状況	3-26
3-8-1 魏河の合流点	3-26
3-8-2 索須河（ソーシーハ）の合流点	3-27
3-8-3 中流部	3-27
3-8-4 西流湖への黄河導水流入地点	3-28
3-8-5 金水河	3-28
3-8-6 東風渠	3-29
第4章 山東省淄博市	4-1
4-1 淄博市の概要	4-1
4-1-1 社会経済状況	4-1
4-1-2 自然条件	4-2
4-2 水資源管理体制	4-7
4-3 水利用状況	4-9
4-4 淄博市節水型社会構築計画の進捗	4-11
4-5 孝婦河流域の状況	4-14
4-6 孝婦河の水文・水理状況	4-16
4-7 孝婦河上流ダムの状況	4-17
4-8 萌山ダム	4-17
4-9 孝婦河流域河川及び支川の状況	4-18
4-10 淄博市の導水・引水事業	4-19
第5章 技術協力プロジェクトへの提言	5-1
5-1 プロジェクトの目標・上位目標および対象地域	5-1
5-2 期待される成果	5-1
5-3 活動内容	5-1
5-4 プロジェクト工程及び要員構成	5-2
5-5 日本側からの投入機材	5-7
5-6 プロジェクト実施上の留意事項	5-7
第6章 議事録	6-1

付属資料1. 事業事前評価表

第1章 調査の概要

1-1 要請の背景

中華人民共和国（以下 中国）（面積 960 万 k m²、人口 13.1 億人（2006 年））は、2030 年頃には 16 億人に人口が達し、用水量が利用可能水量の限界に近づくことが予測されており、飲料水や農業用水の確保に大きな障害が生じているほか、2008 年の北京五輪に向けた中央優先の水配分により、河川周辺地域であっても導水されないなど、水の確保、適正配分、有効利用、水環境の回復・保全への取組みが緊急かつ重要な課題となっている。

このような現状に対処するため、中国では 2002 年 10 月に「中華人民共和国水法」を改正し、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・サービスを発展させ、節水型社会の構築に力を入れることを明記した。また通知等において、節水型社会の構築を今後短期間の主要事業とすることを明確な方針として打ち出している。さらに、2006 年から始まった「第 11 次 5 年計画（2006～2010 年）」において、節水型社会を実現するため「水資源管理の強化」を打ち出すなど、生活、生産、生態系保全のための水使用を統一的に計画し、河川の上下流、表流水・地下水の配分調整を通じた水資源の統一管理を強化することとしている。

しかし、依然として中国の上水・農水・工水の用水効率は低く、浪費も深刻であるために、節水の必要性は高い。さらに多くの都市で、配水管等からの漏水率は 20%を超えており、市民の水資源に対する認識も極めて低く、節水教育も進んでいない。

かかる現状から、中国政府は節水分野の技術及び施策が進んでいる我が国に対し、日中の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事項を検討し、全国的にこれを普及させるための技術協力支援を要請した。

1-2 調査の目的

中国政府からの技術協力支援の要請内容が多岐にわたり、整理する必要があるため、事前調査は 2 回に分けて行われた。2007 年 9 月に実施した第一次事前調査では、日本側の事例を紹介するセミナーを実施するとともに本件調査に係る要請背景、範囲と内容、関連計画との整合性及び中国政府の意向を確認し、協力概要とモデル地域案を協議議事録にまとめた。本第二次事前調査では、第一次事前調査の結果をふまえ、プロジェクトの詳細について関係機関との協議を行い、プロジェクト内容の事前評価、ワークショップによる関係者周知と合意、ベースライン・データの収集・整理、プロジェクト実施文書のとりまとめを行うことを目的とした。

1-3 調査の概要

本調査団は、中国水利部と首都北京において本調査の円滑な進行に必要な確認事項に係る協議を実施し、本プロジェクトの協力内容について認識を共有した。また、モデル都市候補の河南省鄭州市および山東省淄博市において、協議および現地調査を行った。さらに、17 日および 18 日に北京にて、水利部およびモデル都市の担当者の参加のもと PCM ワークショップを開催し、プロジェクトデザインマトリックス (PDM) および Plan of Operation (PO) を作成した。これら内容は議事録 (M/M) に取りまとめられ、12 月 21 日、調査団と中国水利部との間で M/M が締結された。

1-4 「節水」の定義

日本における「節水」という言葉は、「水使用量を削減し、限られた水資源を大事に使う」という意味で用いられているが、中国では、日本の「節水」に加え、「貴重な水資源を適正に配置・利用・保全する」ことも指す。このため、第一次事前調査で日本語案件名に「効率的な水資源管理」という副題をつけることで日本側の理解の一助とすることとした。

本プロジェクトでは、広義の「節水」のうち、限られた水資源を適切に配分することにより「使用できる水を増やす」ことを主たる協力内容とすることで合意した。

1-5 調査団の構成

	氏名	担当分野/所属	期間
①	塩野 広司 Mr. SHIONO, Hiroshi	総括 JICA 地球環境部水資源第一チーム長	12/10～21 (12日間)
②	竹島 睦 Mr. TAKESHIMA, Makoto	水資源行政 国土交通省河川局治水課専門官	12/14～21 (8日間)
③	兒玉 豊 Mr. KODAMA, Yutaka	水道行政 福岡市水道局浄水部水管理課主査	12/14～21 (8日間)
④	吉田 早苗 Ms. YOSHIDA, Sanae	調査企画 JICA 地球環境部水資源第一チーム	12/10～21 (12日間)
⑤	澤 秀樹 Mr. SAWA, Hideki	水資源管理計画 株式会社 ニュージェック	12/10～28 (19日間)
⑥	佐阪 剛 Mr. SASAKA, Tsuyoshi	評価分析 アイ・シー・ネット株式会社	12/10～24 (15日間)

1-6 調査の日程

	月日	行程	宿泊
1	12/10 (月)	【塩野、吉田、澤、佐阪】 10:55 成田→13:50 北京 (JL781) 15:00 JICA 事務所打合せ 17:00 日本大使館表敬	北京
2	12/11 (火)	終日 水利部協議	北京
3	12/12 (水)	午前 水利部協議 【塩野、吉田、澤、佐阪、通訳①黄曉虹】 15:15 北京→16:35 鄭州 (CZ3172)	北京
4	12/13 (木)	終日 鄭州市水利局協議	鄭州
5	12/14 (金)	終日 鄭州市水利局協議および視察 【竹島】 10:55 成田→13:50 北京 (JL781) 【兒玉】 15:10 福岡→18:30 北京 (NH5735)	鄭州 【竹島、兒玉】 北京
6	12/15 (土)	【竹島、兒玉、松本、通訳②吉永】 09:35 北京→10:25 濟南 (SC1152) →淄博 (車移動) 現地視察 【塩野、吉田、澤、佐阪、通訳①黄曉虹】 09:50 鄭州→11:10 北京 13:40 北京→14:30 濟南 →淄博 (車移動) 団内打合せ	淄博
7	12/16 (日)	終日 淄博市水利漁業局協議	淄博
8	12/17 (月)	終日 淄博市水利漁業局協議および視察 【全員】 20:25 濟南→21:25 北京 (MU5139)	北京
9	12/18 (火)	午前 水利部協議 (PCMワークショップ設営) 午後 PCMワークショップ	北京
10	12/19 (水)	午前 PCMワークショップ	北京
11	12/20 (木)	午前 水利部協議 16:00 日本大使館報告	北京
12	12/21 (金)	【兒玉】 08:55 北京→14:10 福岡 (NH5734) 09:00 水利部ミニッツ署名 11:30 JICA 事務所報告 【塩野、竹島、吉田】 15:30 北京→19:50 成田 (JL782) 【澤、佐阪】 継続調査 (佐阪氏 24 日まで、澤氏 28 日まで)	北京
13	12/22 (土)	資料整理	北京
14	12/23 (日)	資料整理	北京
15	12/24 (月)	【澤】 10:30 北京→鄭州 (CZ3116) 【佐阪】 15:30 北京→19:50 成田 (JL782)	鄭州
16	12/25 (火)	終日 鄭州市水利局資料収集および現地視察	鄭州
17	12/26 (水)	午前 鄭州市水利局資料収集および現地視察 14:30 鄭州→北京 (CZ1326)	北京
18	12/27 (木)	09:30 水利部水利水電計画設計総院 聞き取り調査 13:30 中国科学院 聞き取り調査 15:30 日本テピア北京事務所 聞き取り調査	北京
19	12/28 (金)	11:00 JICA 事務所報告 【澤】 15:30 北京→19:50 成田 (JL782)	北京

1-7 協議概要

中央および地方において、協力内容に係る一連の協議を行った後、ミニッツに係る協議は、水資源司の参加のもと、12月18日および20日に実施された。協議事項のうち、主な事項は以下のとおり。

1-7-1 C/P 機関である水利部水資源司との協議

(1) プロジェクト実施にかかる基本思想

中国の環境に係る現状・方針、本プロジェクトで扱う内容（関連制度整備、新たな水資源管理手法の確立、関連人材の能力強化）、日本の河川管理等の経験に基づく協力とすること、本プロジェクトにより日中相互の技術的理解促進及び社会における節水意識の向上に貢献すること、などの基本思想を確認した。

(2) プロジェクトの枠組み

監督機関を水利部、実施機関を水利部国際経済技術合作交流センターとした。また、対象地域は河南省鄭州市および山東省淄博市とし、これらをモデル地域とし、中国の類似地域に活用できる標準仕様を作成する。

本プロジェクトで求められる成果は、①節水型社会のための制度構築（中央）、②河川の生態環境流量（*1）の設定方法の作成と検証による中国標準仕様を作成（モデル都市）、③効率的な利水計画（*2）の策定方法の作成と検証による中国標準仕様を作成（モデル都市）、④人材育成教育・広報活動（主にモデル都市）、とした。①～③については、これら成果を中国の制度に反映させるための「案」をもって最終成果品とする。

（*1）生態環境流量（＝維持流量）・・・舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息・生育地の状況、人と河川との豊かなふれあいの確保等を総合的に考慮して定められた流量（「河川砂防技術基準（国土交通省）」）。河川利用だけではなく、水循環、河川生態系、流域の生活文化など幅広い視点からの検討が必要。

（*2）利水計画・・・流水の正常な機能の維持、都市生活用水や農水・工水の安定供給などのために水を適切に配分する計画。

(3) 日本側および中国側の投入項目

日本側の投入項目は、①専門家派遣、②研修員受入、③機材供与である。

①専門家派遣について、本プロジェクトは表流水資源を主な対象としているが、地方モデル2都市は地下水源への依存度が高いため、特に地下水に関心があり、第一次事前調査から地下水に係る技術移転を希望していた。このため、地下水管理分野の短期専門家を入れることとした。

中国側の投入項目は、①プロジェクト事務所及び日本人専門家の執務スペース、②カウンターパート、③プロジェクト運営経費、④情報提供である。

①プロジェクト事務所は、中国側からプロジェクト弁公室候補地として水利部から至近（いずれも徒歩2～3分）の建物が3ヶ所提案され、決定次第、事務所に必要な設備が揃えられるとのことだった。②カウンターパートについては、日本側は常時貼り付けを強く主張したが、中国側からは専門家の年間活動計画に応じて適切な担当者を貼り付ける方式を提案された。メンバーについてはミニッツ別添2のリストが提供された。④情報提供については、水利部の情報については

原則無償で提供されるが、他機関の情報については水利部も無償提供されるよう努力するが確約は難しいとのことだった。

(4) その他留意事項

専門家に関して、中国側より、プロジェクトの効果的な実施のために、「河川環境」分野の長期専門家派遣の要望があり、日本側は本邦で関係者と検討する旨回答した。また、中国側より、日本の各省庁専門家、民間専門家からの協力も得たい旨の要望があった。

(5) 今後の予定

R/D 案については、JICA 本部理事会および JICA 中華人民共和国事務所と中国側との協議を経て、2008 年 2 月を目処に R/D を署名する。

プロジェクトの開始日は、2008 年 5 月を想定しているが、長期専門家派遣元の人事手続き、研修日程等により変更がある場合は、日本側から中国側に連絡する。

1-7-2 鄭州市水利局、供水節水弁公室との協議

- ・ 対象河川候補は賈魯河とする。
- ・ 鄭州市側の C/P は、供水節水弁公室となる。
- ・ 協力内容として、生態環境流量（維持流量）の設定方法と効率的な利水計画について、鄭州市側のニーズはある。
- ・ 日本側より、日本側および中国側の投入項目について説明した。
- ・ 日本側より、必要とされる専門家の分野や活動について説明を行った。
- ・ 日本側より、プロジェクトを設計・管理・評価するためのプロジェクトデザインマトリックス PDM について説明を行った。
- ・ 賈魯河を現地視察し、生態流量及び利水計画の検討対象となりうることを確認した。
- ・ 鄭州市は「生態水系プロジェクト」を実施しており、本技術協力プロジェクトの成果を生態水系プロジェクトに活用できることを期待している。

1-7-3 淄博市水利与漁業局、水資源管理弁公室との協議

- ・ 対象河川候補は孝婦河とする。
- ・ 淄博市側の C/P は、水資源管理弁公室となる。
- ・ 日本側より、日本側および中国側の投入項目について説明した。
- ・ 日本側より、必要とされる専門家の分野や活動について説明を行った。
- ・ 日本側より、プロジェクトを設計・管理・評価するためのプロジェクトデザインマトリックス PDM について説明を行った。
- ・ 孝婦河を現地視察し、生態流量及び利水計画の検討対象となりうることを確認した。

1-8 PCM ワークショップ概要



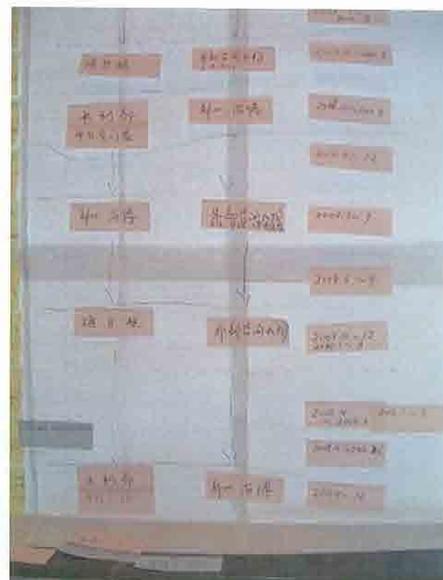
活動計画について説明する鄭州市からの参加者



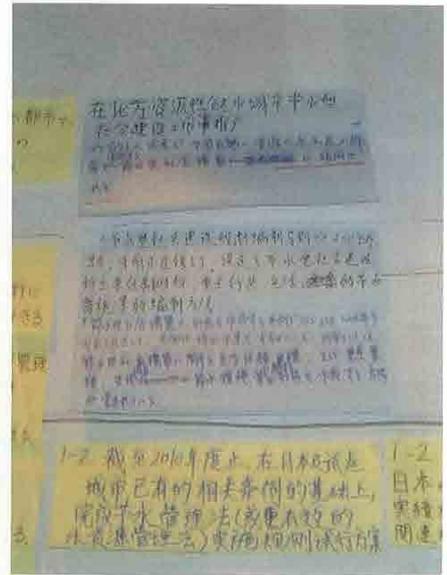
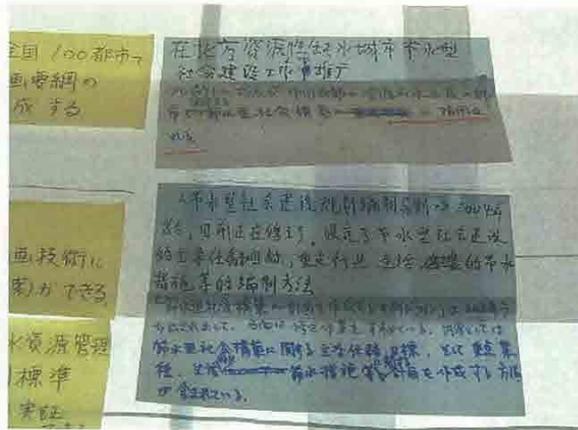
活動計画について説明する竹島団員



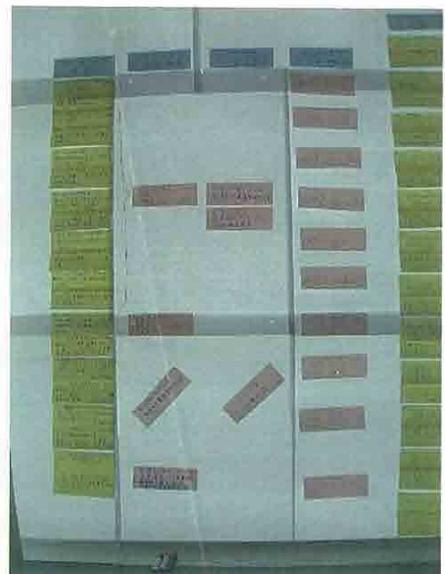
活動計画表がもう少しで完成



活動計画表の一部



WS 中の PDM の一部



小グループに分かれ、活動計画を検討中

1-9 団長所感

1. 協力内容及びプロジェクトの妥当性について

- (1) 第17回中国共産党大会において引き続き、省資源型、環境友好型の社会建設を国家目標に掲げており、経済発展・人口増加に伴う水不足、水環境の悪化への対応は大きな課題である。本プロジェクトは節水型社会構築という大きな国家目標の中で、それを全国的に推進する水利部及び地方モデル地域の節水推進部署（各節水弁公室）を対象としたプロジェクトである。
- (2) 節水型社会構築計画における取り組みは主に国レベルにおける制度整備、地方レベルにおける業種ごとの水利用効率の改善、水利権制度の確立、適正な水資源配置及び管理強化（モニタリング含む）、水環境の改善（汚水処理）中水・雨水・鉱水の再利用、節水器具の導入、住民の節水意識の向上等広範囲である。水利部では水不足のモデル都市を選定し、各種取り組みを実施させ、それを全国に普及する方法をとっている。
- (3) プロジェクトは、主に水利部節水弁公室担当者のニーズ及び提言に基づき、活動内容を検討した。本プロジェクトの特徴としては、①水資源管理に関する制度構築を通じて社会的CDを達成する、②我が国の得意とする水資源の効率的な管理手法をモデル地域で実践し、それを全国に普及させるためのマニュアル作りをする。成果としては、①わが国との比較における節水型社会のための制度構築への提案、②モデル地域における生態環境流量の設定基準策定、③モデル地域における利水計画策定手法の確立、④関係者のCDのための研修、啓蒙・普及活動を目指している。
- (4) 節水型社会構築は国家の重点目標であり、優先度は高く、また、我が国が技術的に優位性を有する効率的な河川管理分野での協力であり、その観点からの妥当性は十分あるものと思われる。また、協力のタイミングとしても適切であると思われる。北京及びモデル地域での活動を想定しており、それぞれ成果及び活動の因果関係（地方での実証後の中央でのマニュアル化）が明らかである。以上の観点から、本プロジェクトの実施は総体的には妥当性のあるものと思われる。

2. 北京の実施体制について

- (1) 第一次事前調査において本プロジェクトの実施体制が課題であった。今回の調査において、国際経済技術合作交流センターは調査団との協議及び地方視察への同行、またモデル地方との調整等において十分その役割を果たすと共に、国際合作司及び水資源司が共同で本プロジェクトに対応する姿勢（国際合作司長が合同調整委員長、水資源副司長がダイレクターの予定）を現しており、水利部での実施体制は確保されたものと思われる。また、リーダーの専属のC/Pの配置、水資源司から各分野のC/Pの配置、関係者との定期会議の開催等が確認された。既にプロジェクト事務所の候補も検討されており、先方の準備の進捗が伺えた。
- (2) 今後は長期専門家の専属のC/Pの配置を確認する必要がある。また節水弁公室職員が2～3人しか配置されておらず、プロジェクト内容に関する実質上のC/Pが多忙であり、頻繁に協議・相談することは困難な状況である。については、プロジェクト活動が節水弁公室及び担当職員にとって目に見える成果となること、直接の課題解決に結びつく活動である必要があり、派遣される専門家はそのことに留意し、プロジェクトを実施する必要がある。

3. モデル地域の状況及びニーズに対する対応について

- (1) 水利部によると、現在国レベルでは42の都市を節水型モデル都市としており、そのうち今回対象とする2都市を含む6都市を南水北調事業の関連より選定している。方針として、先に節水を行い、その後導水を行うという考えがあり、同事業対象地では様々な節水関連事業が推進されている。両市の選定に関しては、モデル地域として指定されており、節水の基盤が整っていること、経済発展と水不足が同居しており、全国の水不足の都市部の縮図であり、事例の汎用性があることなどの説明があった。両市共に制度整備から啓蒙・普及までを含む「節水型社会建設計画」を作成しており、それぞれの節水弁公室が一部事業を委託される形で実施している。
- (2) 鄭州市：2005年にモデル都市として指定され、同年7月に計画は承認されている。節水管理条例の作成、水利権の市場取引の導入研究、2010年から開始予定の南水北調に伴う水資源配置計画の策定、灌漑農業モデル、工業における循環用水モデル、生活用水における節水器具の導入促進、雨水利用による灌漑事業などが進められている。また、地下水取水管理のためのリアルタイムモニタリングの実施、表流水水源の水質リアルタイムモニタリング計画、汚水排出口における水質モニタリングを実施している。同市では河川環境の改善のための32億元の予算の「生態系水保全計画」を有しており、12月中旬に省人民政府に承認された。また、2009年から現在生活用水等に使用している黄河導水を一部河川の環境用水として使用する計画をもっており、今回のモデル地域における「生態流量設定」「利水計画策定」ともに、ニーズがあることが確認された。同市節水弁、公室は本プロジェクトに対してオーナーシップを有しており、また外部専門家の雇用、現地調査費の負担など先方の投入も確保される見込みである。
- (3) 淄博市：同市も同様に制度整備、モニタリングの推進、汚水処理等を推進している。同市では用水量13億 m^3 中10億は地下水に依存しており、過剰揚水、水源地汚染、水質保全等に課題を抱えている。前回と同様、地下水の過剰揚水管理、地下水水質汚染防止のためのモニタリング、中水利用に関する協力の依頼があり、モニタリング機器、中水プラント開発等のハード面への期待が大きいように見受けられた。我が方の活動提案に関して、能力開発・啓蒙活動に関しては同意したものの、生態流量設定、利水計画策定に関しては優先度が低いと考えている模様であり、後日北京でのWorkShop開催時にも同市の参加者から経費負担の観点から、本来同弁公室が希望して本プロジェクトにモデルと選定してもらったわけではないこと、予算措置が困難なことなどの説明があった。最終的には、協力することになったものの、プロジェクト（技術協力）に対する理解度、オーナーシップ、十分な投入可能性共に低く、今後とも同市の理解を得るように留意した対応が必要と思われる。

4. 対象河川について

- (1) モデル地域ではそれぞれダムが上流にある河川を選定し、市内の流域を対象に生態環境流量設定、利水計画の策定を行う。但し、同地域は降雨量が少なく（600mm程度）、多くは地下水に依存しており、ダムから下流部には降雨時期（7～10月）しか放流されておらず、両市ともに通年河川はほとんどない状態である。対象河川は主要河川のひとつで未処理の生活排水か、工場等の処理水が流れており、濁度は高く、異臭を放っている地域もある。ま

た、先方の説明によると河川途中からの取水はないとのことであったが確認が必要である。対象河川においては策定された利水計画に基づく運用を行えば、生態環境流量の増加、ダムにおける利用できる水の増加、併せて河川環境（水質）が改善する可能性が直接的な効果となる。

5. その他

- ① 専門家派遣：本プロジェクトでは国土交通省からの長期専門家及び調整員、地方においては短期専門家を主な投入と予定している。また、福岡市水道局等からの節水の啓蒙普及活動、中水・雨水活用事例紹介、地下水過剰揚水等の課題を検討する地下水分野の専門家などの派遣が想定される。水利部からはプロジェクト活動より河川環境分野の長期専門家派遣の要望があり、調査団としてもその必要性を認めるため、帰国後関係者と協議することとした。また、今後調整員のリクルートも必要。
- ② 機材について：今回具体的な機材リストの取り付けは行わなかったが、地方からは対象河川のモニタリング機材（水位、水質観測計）、車両及び教育・啓蒙活動のための模型等の供与の要望が出された。北京における車両も含めて、プロジェクト活動に必要な機材（台数、レベル）を検討することとする。なお、中国側からは最終決定する前に中国側に通知してほしいとの依頼があった。
- ③ 活動内容等のすりあわせ
今回は基本的に水利部節水弁公室の意向を踏まえた成果を掲げ、また活動を日本側で想定してからPCMを1日半実施した。活動内容・方法、役割分担またPDMの指標等に関する認識が十分共有されているだけでなく、リーダー派遣時の先方との協議、また開始数カ月後に再度協議・検討することが望ましい。
- ④ 実施機関のバランス：水利部の体制として国際協力合作司及び水資源司が連投し、対応する予定であり、また地方実施機関へ水利部としても配慮する必要がある、それら関係機関への対応のバランスを念頭に置きつつ、実施していく必要がある。
- ⑤ 地方負担行為の確認：地方実施機関には負担事項を説明したが、再度文書にて水利部経由で具体的な先方負担事項を確認する。
- ⑥ JDS プロジェクト：鄭州市からの情報によると、日本科学振興基金の資金により千葉大学がカイガ流域水汚染プロジェクトの一環で、生態流量設定のための学術研究を行う予定。調査団としては、学術調査と行政側の調査であり、協調・補足しあえるものと理解しているが、JDS等から情報収集を行い、協調方法等を検討する。
- ⑦ プロジェクト成果の全国への普及可能性：本プロジェクト内での目標は技術マニュアル案の作成である。水資源関係部局への正規マニュアルとするには水利部による承認が必要となる。プロジェクト期間中に正式に認証を得ることは難しいと想定されるため、当面はマニュアル案として作成し、中国側にその承認、改訂を委ねる事となる。

節水型社会構築モデルプロジェクト (効率的な水資源管理)

2008年1月 日
第二次事前調査団

1. プロジェクト実施にかかる基本思想

経済発展に伴う水不足、水環境の悪化等の改善のために、持続可能な水利発展及び節水型社会を目指し、日本の技術協力を通じて能力開発を推進

日中相互の技術的
理解促進 ... **水資源管理制度の強化** ... モデル地域での
課題解決

実施内容

- 関連制度整備 → 日本の河川管理の経験に基づく中国の節水制度上の課題への提言
- 新たな水資源管理手法の確立 → モデル地域における生態環境流量設定方法及び効率的な利水計画の策定手法の実証
- 関連人材の能力強化 → 日本の成功事例等に基づく水利利用者、市民への啓発普及活動の実施

2. プロジェクトの目標と成果

【上位目標】
日中技術協力の成果を活用しながら、中国全土に節水型社会構築が強化・整備される

【プロジェクト目標】
中国の節水型社会構築に必要な効率的な水資源管理のための制度が強化・整備される

関連制度整備 (水利権、料金設定、水資源管理システム等)	新たな水資源管理手法の確立	関連人材の能力強化
日本の河川管理の経験に基づく中国の節水制度上の課題への提言	モデル地域における生態環境流量設定方法及び効率的な利水計画の策定手法の実証	日本の成功事例等に基づく水利利用者、市民への啓発普及活動の実施
成果1	成果2	成果3
節水型社会のための制度構築に関する提案がなされている	生態流量設定方法及び効率的な利水計画策定手法について中国標準仕様ができる	節水型社会構築のための社会的能力が強化される

3. 関連制度整備

日中共同の検討会(北京)

中国の節水型社会構築に関する制度上の課題を抽出

中国の課題に対して日本の制度を調査し、適用可能性を検討

先行して節水型社会構築に取り組んでいるモデル都市
優れた事例、汎用性の高い事例
克服すべき課題

今回、効率的な利水計画の策定等の実証を行うモデル都市(鄭州、瀋陽)

生態環境流量の設定、利水計画の策定や水資源管理の手法

節水型社会構築のための制度に関する提言のとりまとめ

総括パンフレットを作成し、説明会を実施(水資源上級管理者向け)
(制度整備、生態環境流量設定、利水計画策定のマニュアル、水資源管理手法、啓発普及活動等の一連の成果を総括的に取りまとめる)

4. 生態環境流量の設定

北京における作業

中国に適用するための生態環境流量の定義を検討(中国においては、どのような概念が適当か)

(参考)日本の事例
項目毎の必要流量の算出(動植物・漁業・観光・水質の保持・舟運・河口閉塞の防止など)

既存の資料(中国国内の研究機関など)

課題を踏まえてフィードバック

中国の生態環境流量の設定方法に関する仮説を作成(必要項目や算定手法等)

モデル都市(鄭州・瀋陽)における作業

モデル河川(賈魯河、孝婦河)において生態環境流量の設定を実証

北京における作業

生態環境流量設定マニュアルの作成(中国標準仕様)

生態環境流量の確保の考え方

流量(m³/s)

各項目について、主な地点での必要流量を検討し、プロット

- 動植物の生態の維持から必要の流量(例えば鮎の遡上に必要な流量など)
- ▲ 農産物の産出に必要な流量
- 水質の保全の観点から必要の流量

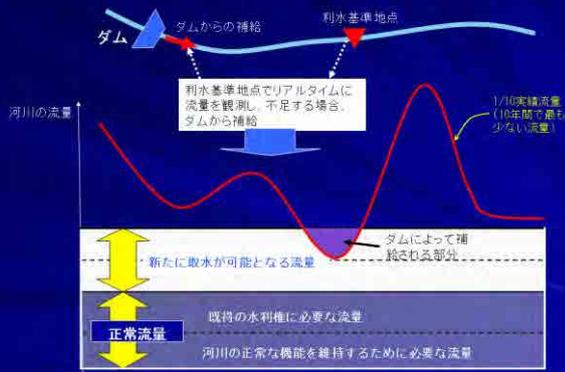
区間毎に全項目を満足する流量を設定

(下流) (上流)

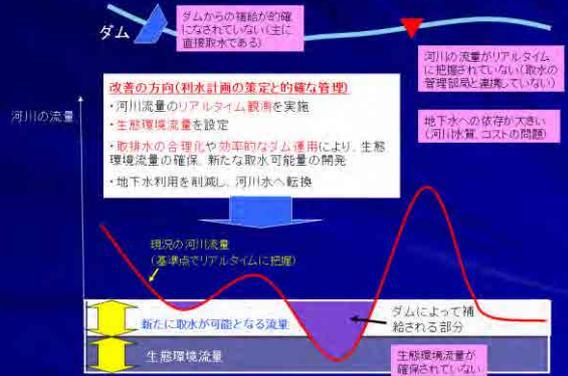
正常流量確保前の状況

正常流量確保後の状況

日本における効率的な利水計画の概念

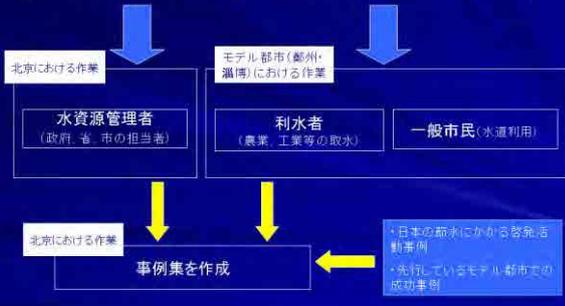


中国の水利用の課題と改善の方向



6. 関連人材の能力開発

日本の事例、モデル都市の成果を活用した、節水セミナーを実施

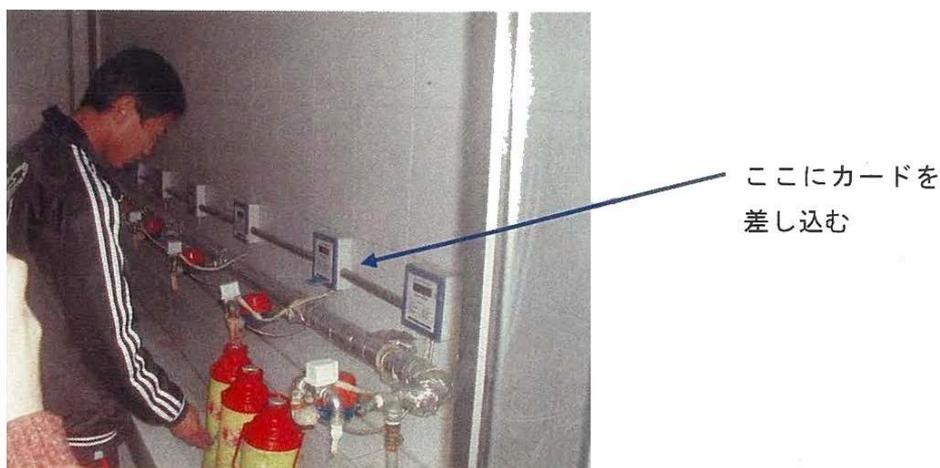


1-11 水道行政団員所感

節水について

今回、事前調査の期間中に山東省淄博市における節水（器具等）の取り組み事例を淄博市職業大学で視察した。当大学は現在一部開校で建設途中であるが、将来的には 25000 人の学生数を抱える予定である。敷地内には寮も完備している。

節水器具としてプリペイドカード式の給水栓を給湯室（下写真）やシャワー室等に設置している。水道料金が共有でなく、直接学生たちにかかってくるため、シビアな水量管理となり無駄な水の使い方はしないそうである。また、トイレ用水としては、中水道を計画しているとの説明があったが、資金面でまだ導入できていないとのことであった。現在、（中水用）配管自体は設定しているが原水となる下水処理水がないため地下水を使用し、排水は下水処理場に流しているとのことであった。今後、校内に下水処理場を建設しその処理水を原水として使う、個別循環利用を導入予定である。



淄博市との協議においては、節水広報に関する日本の取り組み事例として福岡市における節水キャンペーン、水道施設の見学会等の取り組みを紹介した。特に小学校 4 年生を対象とした水道学習に使用している資料（水とわたしたち）に関心が高かったようであった。

また、淄博市においては料金制度に関してプリペイド式の給水方式が民間施設等でも取り入れられたり、過剰取水に関して課徴金を取るなど料金面からの節水が図られていた。

北京においては特に施設の視察等はなかったが、両市ともにおいて役所内や飲食店等において福岡市で節水機器として奨励しているシングルレバー式じゃ口や小便器洗浄ユニット（センサーによる自動洗浄）等が見られ、中国での節水機器の普及が進んでいることが見受けられた。

節水に関する今回の調査において、一部（都市部）を見聞しただけではあるが節水器具に関してはある程度普及が進んでおり、また、料金面からの節水に対するインセンティブ等の施策が図られ節水施策への取り組みが進んでいることが感じられた。中国側からは今後特に市民への節水広報についての方法を要望するとともに、その他にも中水や雨水利用に関しても事例紹介等の要望があった。

1-12 収集資料

以下の資料を収集して検討を行うとともに、一部については和訳を行った。

表 1-12-1 収集資料リスト

No.	資料名称	収集先	和訳有無
1	鄭州市水資源配置計画（2006年12月）	鄭州市供水節水弁公室	有
2	鄭州市節水条例	同上	有
3	賈魯河水文観測所一覽	同上	有
4	地表水水質総合評価結果	同上	有
5	賈魯河鄭州市都市部河川主流各ポイントの算出 流量	同上	有
6	現状年鄭州市水資源配置図	同上	無
7	2006年河南省鄭州都市部の定点雨量計測点の月 間・年間降水量	同上	有
8	景観・レジャー用の用水水質基準	同上	有
9	鄭州日報2007年12月13日（木）記事 「32億8400万を投じてエコロジー水系を建設」	同上	有
10	鄭州生態水系概念性計画要点説明書	同上	有
11	淄博市節水型社会テスト事業建設情況報告	淄博市水資源管理弁公室	有
12	淄博市節水型社会建設モデル地点主要プロジェ クトの進ちょく状況、成果、資料について	同上	有
13	淄博市人民政府弁公庁淄博市節水型社会建設 モデル事業業務方案の公布に関する通知	同上	有
14	全国水資源総合計画 水需要予測技術細則 （2004年7月）	水利部水利水力発電計画 設計総院	有

第2章 中華人民共和国の水資源管理

2-1 自然条件

中国は、アジア大陸の東端に位置し、国土面積は約 960 万 km²、海岸線延長は約 18,000km である。地形は西から東へ行くにしたがって徐々に標高が低くなり、標高によって大まかに 3 つに分類することが出来る¹。



図 2-1-1 中国の地形概要

(出典 : <http://www.askasia.org/images/teachers/media/43.gif>)

中国の国土は広いいため多様な気候を有している。南から北に向かって、赤道気候帯、熱帯、亜熱帯、温帯、冷帯、寒帯の 6 つの気候帯に分けられる。また、国土は 1 億 2300 万ヘクタールの耕地、1 億 700 万ヘクタールの森林、そして、3 億 2000 万の草原を有しており、耕作地の 55%が平野で、45%が高い山地である²。

2-2 河川・水資源の概況

中国は 5 兆 7620 億立方メートルの年間降水量があり、その大部分は東部と南部に集中している。降水量は南東の海岸地域から北東の内陸に向かうに従って少なくなっていく。国土の 45%は年間降水量が 400mm 以下の乾燥・半乾燥地域に分類される。降水量は年によっても違っている。7 月から

¹ Ministry of Water Resources of the People's Republic of China, 2004 – 2005 Annual Report

² 1 に同じ

9月の間の降水量が年間降水量合計の50%以上を占めており、しばしば洪水や浸水災害を引き起こしている。中国は全水資源量では世界で4番目に順位付けされるが、一人当たりの水資源量ではわずか2200立方メートルであり、世界平均の3分の1以下である。

河川からの全流出量は2兆7115億立方メートルであり、地下水量は8288億立方メートルである。年平均では、中国の利用可能な水資源量は2兆8124億立方メートルである。

中国はたくさんの河川を有し、そのうち1500以上は流域面積1000平方キロメートル以上である。多くの河川は土砂濃度が高いことが特徴である。42の河川は1000万トン以上の土砂を毎年運んでいる。黄河は160万トンの土砂を毎年運んでおり、世界第1位である。

湖沼面積は71,787平方キロメートルであり、全体の貯留水量は7088億立方メートルであり、そのうち2216億立方メートルは淡水である。

氷河面積は約58,600平方キロメートルであり、貯水量は5兆1000億立方メートルである。解けた氷の水量は毎年560億立方メートルになり、中国西部の河川への水源の一つとなっている。

中国は包蔵水力が豊富であり、全国で11,000ヶ所以上の水力発電所建設の適地が存在し、それらはみな500KW以上の施設能力がある。大規模水力発電所の適地の70%以上と中規模水力発電所の80%は南部の省に分布している。

中国は2兆8,000億 m^3 の水資源（世界第6位）を有している。水資源に関する特徴は一人当たりの水資源が少なく、時期および地域により配分が不均衡なことである。現在の人口を考慮すれば、一人当たりの水資源はわずか $2,200m^3$ で世界平均の $1/3$ にすぎない。2030年までに中国の人口は頂点に達すると予測されることから、一人当たりの水資源は $1,760m^3$ まで低下することになる。水資源の配分は地域格差があり、土地資源の配分とも釣り合っていない。中国北部は全人口の47%、耕地の65%、GDPの45%を占めているが、全水資源のわずか19%しか配分されていない。一方、中国南部は人口53%、耕地40%、GDP55%で、水資源81%を享受している。水配分の時期による格差は、雨の多い年や雨の降らない年が続くという年間降水量の著しい変動によるものである。洪水の時期（4ヶ月）には、年間降水量の70%以上、残り30%がそれ以外の時期に集中する。

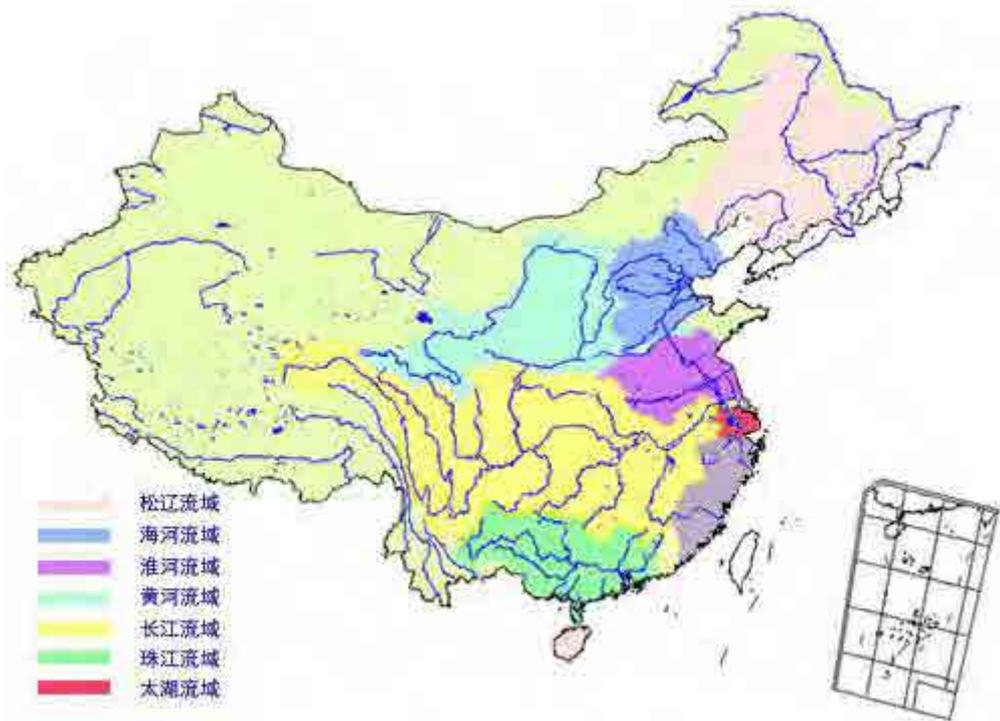


図 2-2-1 中国 7大流域

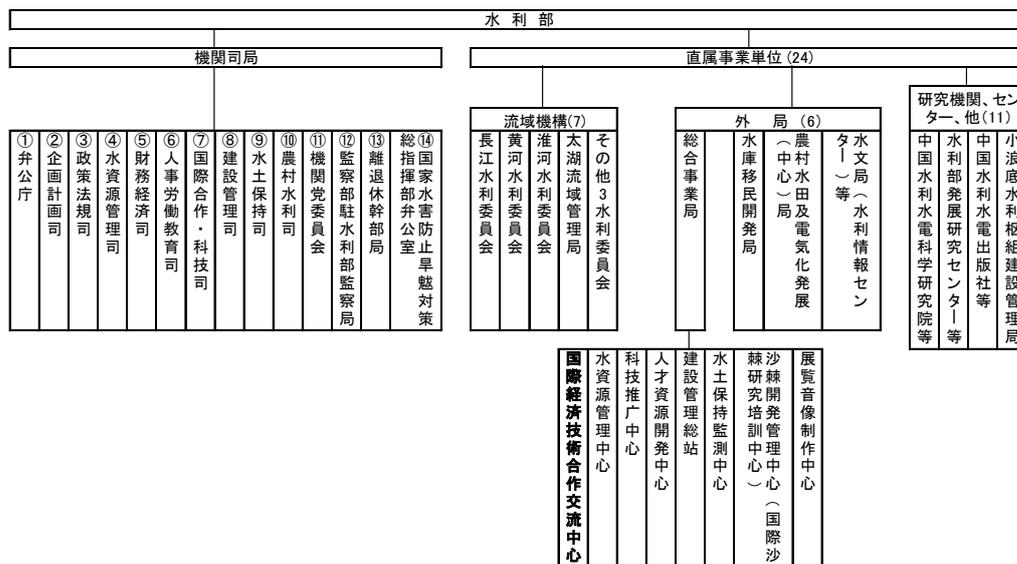
(出典：中国水文信息网 <http://www.hydroinfo.gov.cn/lysw/lysw.asp>)

2-3 水資源行政組織

国レベルにおける節水型社会構築及び水資源統一管理は水利部が担当している。水利部の主要職責として 13 の項目が挙げられているが、本プロジェクトと直接関係する項目は以下のとおりである。(資料「中国水利部の概要」参照)

1. 水利業務の方針政策、発展戦略と中長期計画の策定、関係法律・法規の作成と実施の監督。
2. 水資源（空中水、地表水、地下水）の統一管理。全国及び省（自治区、直轄市）を跨ぐ長期水需給計画、水量配分案の策定と実施の監督。国民経済の全体計画、都市計画と重大建設プロジェクトにおける水資源および水防に関する照査。取水許可制度と水資源利用費の徴収制度の実施。国の水資源公報発布。全国の水文業務指導。
3. 節水政策策定、節水計画策定、関係基準作成、節水指導と監督。
4. 国の資源保全と環境保全に関する法律・法規・基準により水資源保全計画を作成。水機能域の区分と飲用水域への汚水排水制御。河川湖沼ダムの水量、水質測定。水域の汚濁収容能力検定。全汚水排出量制御意見提出。

<水利部の組織>



(出典：資料「中国水利部の概要」を、水利部提供資料、聞き取り、水利部 HPなどを参考に修整)

2-4 水資源の開発・管理の現状

- (1) 中国には 86,000 のダム貯水池が建設されており、総貯水容量は 4717 億立方メートルであり、そのうち 394 は大規模貯水池に分類され、その総貯水容量は 3260 億立方メートルである。貯水プロジェクトは全国で全河川流出量の 17%を調節している。中国は 106 万ヶ所の導水プロジェクトを有しており、そのうち 160 ヶ所は大規模プロジェクトであり、それらのうち 54 ヶ所は大規模な水圧送プロジェクトである。303 万ヶ所の井戸が地下水を採水するために掘削され、その総給水能力は 8240 万立方メートルである。2004 年の中国の水使用量は合計で 5320 億 4000 万立方メートルであった。生活用水は 633 億 1000 万立方メートルであり国全体の 11.9%に達し、一方、工業用水は 1175 億 8000 万立方メートル、農業用水は 3431 億 7000 万立方メートルであり、それぞれ全体の 22.1%、64.5%を占めている³。
- (2) 中国は全国で 250,000km の河川堤防を建設し、河川流路をいろいろなレベルで掘削・浚渫や制御を行い、合計の貯水容量が 1000 億立方メートルになる 98 ヶ所の遊水池を築造してきた。構造物および非構造物の洪水制御対策の統合によって、100 万平方キロメートルの平原と多くの主要都市を、通常の規模の洪水の予備的制御によって防御することが可能となった。
- (3) 南水北調事業の東ルートと中央ルートは既に開始されている。

³ 1に同じ

2-5 水資源の保護の現状

- (1) 水汚染の現状は、毎日、全国の 1815 ヶ所の都市や町で、8633 万トンの汚水が排出され、そのうち 7157 万トンが工業排水であり、1476 万トンは生活排水である。揚子江流域へ排出されるゴミや汚水の量は、1 日当たり 3569 万トンであり、それは全ての河川流域の中で最高位である⁴。
- (2) 水質観測と評価は、河川の 2000 断面以上で常時観測されている。全国規模での水質観測網は予備的に開発されている。
- (3) ゴミと汚水の処理は、都市部で 30 か所以上の汚水処理場が建設され、汚水処理率は 2.4%であり、工業排水処理率は約 7~8%である。

⁴ 1に同じ

2-6 節水型社会構築に関連する法令・制度、計画と進捗状況

2-6-1 節水型社会構築の経緯

中国は基本的に計画経済を採用しているため、国務院が策定する全体的な五ヵ年計画を受けて、各分野の五ヵ年計画が策定され、それに従って様々な事業が進められることとなっている。

節水型社会構築に関わる中国の政治的・行政的・学術的な大きな流れとしては以下のものが挙げられる。

- ① 工程院「中国可持续发展水资源战略研究（中国の持続的発展可能な水資源の戦略研究）」グループ（銭正英・元水利部長ら）が、温家宝首相主宰の国務院会議において節水汚染防止型社会構築について報告（2000年7月11日）
工程院「中国可持续发展水资源战略研究报告集（中国の持続的発展可能な水資源の戦略研究報告書）」発表（2001年1月）
- ② 2001-2005 国民経済及び社会発展第十次五ヵ年計画綱要（2001年3月）
- ③ 全国節水計画要綱（2000-2010）（水利部水資源司全国節約用水弁公室，2001年4月）
- ④ 中華人民共和国水法（2002年改定）
- ⑤ 国務院『節約型社会建設の今後短期間における重点事業に関する通知』（国発[2005]21号）
- ⑥ 国務院弁公庁『節水型社会の構築に関する問題への返答』（国発[2005]24号）
- ⑦ 2006-2010 国民経済及び社会発展第十一次五ヵ年計画綱要（2006年3月）
- ⑧ 国家発展改革委員会・水利部・建設部『節水型社会建設「十一五」計画』（2006年12月）

以下にそれぞれについて概略を述べる。

- ① 工程院『中国可持续发展水资源战略研究报告集（中国の持続的発展可能な水資源の戦略研究報告書）』（2001年3月）
「農業用水と高効率の節水型農業」、「都市の水資源の保護と汚染防止」が提案されている。
- ② 2001-2005 国民経済及び社会発展第十次五ヵ年計画綱要（2001年3月）
2001年3月15日、第九期全国人民代表大会第4回会議において承認された。節水の取り組みに関する指導方針が提起され、「水資源の持続的利用は、我が国の経済及び社会の発展における戦略的問題であり、その中心は、用水効率を向上させ、節水に特別な位置付けを与えることである。水資源の計画や管理を強化する必要がある、生活、生産及び生態用水を調整しなければならない。また、都市建設と農工業生産の配置については、水資源の許容能力を十分に考慮する必要がある。したがって、節水措置を大々的に実施し、節水型の農業、工業及びサービス業を発展させるとともに、節水型の社会を確立しなければならない。（中略）水の管理体制を改革し、合理的な水価格形成体制を構築し、社会全体における節水と水質汚染防止の積極性を促す必要がある。」と指摘している。
- ③ 全国節水計画要綱（2000-2010）（水利部水資源司全国節約用水弁公室，2001年4月）
「節水とは、必要かつ現実的に実行可能なハード措置とソフト措置を採用して、用水過程における不必要な損失と浪費を減らすとともに、水の利用率を向上させ、より科学的且つ合理的に、また効率良く水資源を利用することである。」と定義付けており、「中国の国情、水事情及び経済・社会の発展におけるニーズは、節水を中国における一つの重大政策と位置づ

けている。」と述べている。

④ 中華人民共和国水法（2002年改定）

2002年10月1日に改定施行されており、第八条に「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・サービス業を發展させ、節水型社会の構築に力を入れる」ことを明確に規定した。また、第二十一条では、「水資源の開発、利用は、まず都市住民の生活用水を満足させ、併せて農業、工業、生態環境用水及び水上輸送などの需要を考慮しなければならない。」として、都市生活用水の安定的確保を最優先すべきとしている。

⑤ 国務院『節約型社会建設の今後短期間における重点事業に関する通知』（国発[2005]21号）

⑥ 国務院弁公庁『節水型社会の構築に関する問題への返答』（国発[2005]24号）

⑤⑥において、節水型社会の構築を今後短期間の主要任務であることをさらに明確化した。

⑦ 2006-2010 国民経済及び社会發展第十一次五カ年計画綱要（2006年3月）

2006年3月14日、第十期全国人民代表大会第四回会議で承認された。2006年から開始される十一一次五カ年計画ではこの5年を「小康（まずまずの暮らしぶり）社会前面建設のカギとなる時期」と位置づけている。これまで総合国力が增強された人民生活が改善されるなどの成果が得られたものの、成長によって淡水・エネルギー・耕地・鉱物資源が浪費され環境汚染が一層深刻化するとともに、都市・農村間、地域間、社会構成員間の格差が拡大しつつあることから、経済・社会の發展を全面的に調和の取れた持続可能な發展の軌道に確実に乗せる必要があるとしている⁵。

水問題については、「資源節約型で環境に優しい社会の建設」を目標の一つとし、その中で、「循環型經濟の發展」として「節水」が一層重視されることとなった。（以下、原文仮訳を引用。）

「農業の節水を發展させ、雨水の貯留を進め、節水かんがいによる飼料・馬草基地を建設し、水の利用効率を高め、基本的にかんがい用水の伸びゼロを実現する。火力発電所、冶金など水消費業種の節水技術改造を重点的に進める。都市の節水活動に力を入れ、節水設備や器具を強制的に普及、使用させ、再生水利用を拡大する。公共建物と住宅の節水施設整備に力を入れる。海水淡水化、海水直接利用と坑井水利用を積極的に繰り広げる。」

また、「資源管理強化」の一つとして「水資源管理強化」も重視されている。（以下、原文仮訳を引用。）

「自然の法則に従って、治水の考え方を見直し、単なる洪水の抑制から洪水の管理、雨水・洪水資源の科学的利用に轉換し、水資源の開発・利用重視から水資源の節約・保護・最適配分に轉換する。水資源の統一管理を強化し、生活、生産、生態系保全のための水使用を統一的に計画し、上流・下流、表流水・地下水の配分調整にしっかり取り組み、地下水の汲み上げを抑制する。取水許可及び水資源有償使用制度を整え、水使用の総量規制と割当管理を結びつけた制度を実施し、流域管理と地域管理を結びつけた水資源管理体制を整え、国が最初に水使用権を分配する制度と水使用権を譲渡する制度を確立する。南水北調東ルートと中央ルートの1期工事を完成させ、その他の水資源配分プロジェクトを合理的に計画・建設する。」

さらに、2008年のオリンピック開催を控えた北京市など各地で急速な都市開發が進められ

⁵ 中国の水問題とそれに関連した長期計画、節水型社会づくりに関する取り組み（前編），池田鉄哉，2007年3月

ていることに対して「都市計画建設管理の強化」が必要とされ、その中で「都市の水資源保護と給水施設の建設を強化する。水不足の都市は都市の規模を適切に抑制し、水の消費が多い産業の発展と景観づくりを禁止する。地下水をくみ上げ過ぎている都市は地下水の利用を抑え、地盤沈下を防ぐ」など都市部における水利用の高度化、浪費抑制、合理的な水利用を通じた健全な都市づくりが重視されている。そのほか、「水汚染対策の強化」として2010年までに都市汚水処理率を70%以上にすることや、洪水等の自然災害に対する「防災減災能力の増強」についても同様に重視されている。なお、これら五カ年計画では全国総人口や国内総生産などの基本的な経済・社会指標だけでなく、11次5計においては工業生産額（付加価値ベース）当たりの水使用量を30%削減、農業かんがい用水の有効利用係数を0.5にまで高めるなど達成すべき具体的数値目標が掲げられている。

⑧ 国家発展改革委員会・水利部・建設部『節水型社会建設「十一五」計画』（2006年12月）

上記、⑤⑥⑦を踏まえ、「十一五」期間、つまり、2006年から2010年の5年間の節水型社会構築の目標と任務を明確にし、節水型社会構築の重点及び対策措置を確定し、節水型社会構築の重大な事業プロジェクト及び制度構築任務を打ち出し、今後一時期の中国の節水型社会構築の規範となる行動要綱として、国家発展改革委員会、水利部、建設部により策定された。

2-6-2 節水型社会建設「十一五」計画の概要

節水型社会建設「十一五」計画は、本技術協力プロジェクトに大きな関係があるので、以下にその概要を整理する。

節水型社会建設「十一五」計画は、以下の8章よりなる。

1. 現状と形勢
2. 目標と任務
3. 全体配置
4. 重点分野の節水
5. 節水型社会の制度構築
6. 重点事業プロジェクト
7. 環境への影響分析
8. 保障処置

1. 現状と形勢 (2) 直面している形勢 として以下の4項目が挙げられている。

- ① 水資源不足、需給の矛盾
- ② 水資源開発ポテンシャルの限界と開発難度の高まり
- ③ 水資源利用方式の粗放さと用水効率の低さ
- ④ 一部の地域での水質汚染の深刻さと水域生態及び環境形勢の厳しさ
 - 特に、①では気候及び人類活動の影響を受け、北方地域での水資源の減少趨勢を強調している。
 - 現状の水需要量は6,180億 m^3 、供給可能量5,830億 m^3 、水不足量350億 m^3
 - 節水措置を講じない場合、2010年には水需要量7,340億 m^3 、供給可能量6,430億 m^3 、水不足量910億 m^3

1. 現状と形勢 (3) 主要問題 として以下の5項目が挙げられている。

- ① 経済構造及び産業配置の水資源許容力の考慮が欠如
- ② 節水を促進する法規体系が未整備
- ③ 水資源の高効率な利用を促進する奨励メカニズムの未整備
- ④ 節水施設建設、技術研究開発及び普及の度合いが不十分
- ⑤ 全社会の節水意識を早急に強化する必要

2. 目標と任務 (1) 指導思想と基本原則においては、基本原則として以下の6項目が挙げられている。

- ① 人を中心とし、調和のとれた発展を促進する。
- ② 制度革新を堅持し、用水行為を規範化する。
- ③ 政府主導を堅持し、全住民が共に参与する。
- ④ 節水、汚染減少を堅持し、循環使用を促進する。
- ⑤ 科学技術イノベーションを堅持し、高効率な利用を促進する。
- ⑥ 統一計画を堅持し、分類指導を強化する。

2. 目標と任務 (2) 主要目標 として全体目標と分野毎の目標が以下のとおり挙げられている。

全体目標

科学的発展観の要求に基づき、資源節約という基本国策の実現を徹底し、整備された制度、完備された施設、高効率な用水、良好な生態、科学発展の節水型社会を建設していく。

表 2-6-1 節水型社会構築主要指標

節水指標	単位	2005年	2010年
単位GDP用水量	m ³ /万元	304	<240
農地灌漑水有効利用係数		0.45	0.50
単位工業增加值用水量	m ³ /万元	169	<115
年給水管網漏水率	%	20	<15

農業節水目標

- 2010年までに節水灌漑事業面積を1.5億ム一増加
- 農地灌漑有効利用係数（定義は不明）を0.45から0.50前後にまで向上
- 農業の1ム一当たり灌漑用水量を現状より10~20m³削減
- 農業灌漑用水総量を基本的に増やさないようにして灌漑面積を新たに2,000~3,000万ム一増加

工業節水目標

- 2010年までに単位工業増加価値用水量を115m³以下にし、2005年より30%以上削減
- 用水量の多い業種の主要製品の単位用水量指標全体が90年代初期の世界の先進水準を達成
- 大型企業は本世紀初頭の世界の先進水準を達成

都市節水目標

1. 2010年までに、運用後50年以上及び古い都市の漏水が深刻な給水管網の改造を基本的に完成
 2. 全国の市設置都市の給水管網の平均漏水率を15%以下に削減
 3. 生活節水器具が都市、小都市で全面的に普及、使用
 4. 北方の水不足都市での再生水利用率を汚水処理量の20%に向上
 5. 南方沿海部の水不足都市での再生水利用率を汚水処理量の5~10%に向上
2. 目標と任務 (3) 主要任務として以下の5項目が挙げられている。
- ① 節水型社会管理体系の構築と健全化
 - ② 節水奨励政策の整備
 - ③ 水資源許容力と調和のとれた経済構造体系の構築
 - ④ 水資源を高効率に利用する事業技術体系の整備
 - ⑤ 自発的な節水という社会行為規範体系の構築
3. 全体配置 (配分) としては (1) 節水量計画と (2) 区域重点の二つの観点から述べられている。(1) 節水量計画として、2010年までに節水措置によって水需要量をおよそ690億m³減少させることが出来るとしている。

産業構造の最適化及び成長方式の転換促進による水資源需要量減少	338億m ³
各種節水工事建設による年間節水量	352億m ³
合 計	690億m ³

区域重点では、東北地区、黄淮海地区、長江中・下流地区、華南沿海地区、西南地区、西北地区の6地区に分類し、それぞれの重点事項を述べている。

東北地区

- 遼寧、吉林、黒竜江の3省を含む。
- 水資源の分布が不均衡であり、水資源不足、水質汚染、地下水の過剰採取、海水の浸入などの問題である。
- 工業では、古くからの工業基地の産業構造調整において節水及び環境保護が重要であり、水資源の許容量に相応しい経済構造体系の構築が必要である。また、沿海都市では、海水利用などの特別水源の開発が必要である。
- 農業では、主要商品食料及び大豆の生産基地であるので、高効率な節水農業の普及を図り、現有の中・大型灌漑区に対する節水の重点実施と、耐旱(魘)水分補給技術の

推進やパイプ送水、マイクロスプリンクラー灌漑などの節水型農業技術の普及が必要である。

- 北部及び東部地区の豊富な水資源の合理的な開発を行い、必要な水資源配置事業を建設する。

黄淮海地区

- 北京、天津、河北、山西、山東及び河南の6省（市）を含む。
- 一人当たりの水資源は350m³で、全国で一人当たりの水資源量が最も少ない地区であり、水資源量は限界に達しているか、超過している。
- 水利用の総量規制および定量管理を厳格に実行する必要がある。
- 工業では、用水量の多い業種の節水技術導入促進、産業構造調整、最適化の促進（用水量が低いが付加価値が高い産業の重点的発展）、産業配置の調整（用水量の多い産業の移転の奨励）を促進するとともに、汚染度の高い工業の新規建設を抑制する。また、水質汚染対策の強化と污水处理率および再生利用率の向上、特別水源利用（海水利用の普及）を奨励する必要がある。
- 農業では、水消費量の多い作物栽培比率を圧縮し、旱魃に強く生産量の多い小麦品種を普及し、農業面源汚染を減少させ、中・大型灌漑区の節水を強化し、井戸からの灌漑区でのパイプ送水やマイクロスプリンクラー灌漑の普及を図る。
- 山間部での小規模雨水貯留灌漑、土壌水分保持、畑の保水工事などの多様な形式の節水技術の開発を進める。
- 南水北調事業と結びつけた地表水、地下水、現地の水、外部からの導水、再生水などの合理的な配分と水受給地区の節水、汚染対策および生態修復の強化を図る。
- 地下水の過剰採取を減らし、採取と補充のバランスを実現させる。

長江中・下流域

- 上海、江蘇、新江、安徽、江西、湖北及び湖南の7省（市）を含む。
- 水資源は相対的に豊富だが、水質型不足、水質汚染、湖の富栄養化に問題があり、一部の都市及び農村住民の飲料水の安全が危機に瀕している。
- 節水と汚染防止双方を重視すべき。
- 農業では、食糧、綿、油、果実、茶、桑の生産拠点のため、節水灌漑農業に力を入れる。

華南沿海地区

- 福建、広東、広西及び海南の4省（区）を含む。
- 全体的に水資源は豊富だが、一部で季節性の水不足が深刻で、特に珠江デルタの水質汚染が問題である。
- 用水管理制度の健全化の加速、用水定量管理を強化する。
- 水価格制度を整え、経済手段を主とした節水メカニズムを形成する。
- 工業では、河川・湖への汚染物排出の管理・制限を強化し、工場廃水処理、排水基準の達成を図る。

- 農業では、化学肥料及び農薬の使用を規制し、農業の面原汚染を減少させる。また、スプリンクラー灌漑、マイクロ灌漑、農業用水路の漏水防止などの節水灌漑技術を普及させる。

西南地区

- 重慶、四川、貴州、雲南及びチベットの5省（区、市）を含む。
- 水資源は相対的に豊富だが、海拔が高く、水位が低いため水資源開発難度が高い。
- 河川上流域に属し、水資源の開発、利用に対する管理、保護を強化し、工業、農業生産配置を合理的に行う必要がある。
- 工業については、ハイテク産業の発展と汚染度が高い産業の制限と用水量の多い業種の節水によって工業用水効率を高める。
- 農業は、その土地に合わせた節水灌漑技術として、自然の水圧差を利用したスプリンクラー灌漑やマイクロ灌漑、用水路の漏水防止などの導入を進める他、小規模なマイクロ雨水収集貯水を強化する。

西北地区

- 内モンゴル、陝西、甘肅、青海、寧夏及び新疆の6省（区）を含む。
- 生態環境が脆弱で、一部河川の生態環境用水の圧迫が深刻で、砂漠化問題が特に問題である。
- 生態環境保護を重点として、水資源可能量に基づいて用水総量規制、用水定量管理、用水効率の向上を図る。
- 工業では、用水量が多くて汚染度が高いプロジェクトの発展規制と、既存の用水量の多い企業の節水技術導入を強化する。
- 農業では、用水量が多く、生産量が少ない作物の栽培面積を制限・縮小する。また、用水路漏水防止、井戸及び揚水灌漑区でのパイプ送水、スプリンクラー灌漑、マイクロ灌漑、マルチングでの点滴灌漑などの節水灌漑技術を普及させる。
- 内陸河川の上下流の水資源統一配分を実行する。
- 上流での過剰な用水（取水）による下流生態の悪化を防がなければならない。生態用水を回復、増加させる必要がある。

4. 重点分野の節水として、農業節水、工業節水、都市節水の各分野において次の事項が挙げられている。

(1) 農業節水

灌漑水利用効率の向上を核心とし、新農村建設と結び付けて、農業栽培構造を調整し、水資源の最適化配置を行い、高効率な送水・配水事業などの農業節水インフラ建設を加速させ、現有の中・大型灌漑区に対し関連施設建設及び節水改造を引き続き行い、節水技術を普及させ、食糧生産区、深刻な水不足区及び生態が脆弱な地区で優先的に節水灌漑を進展させ、乾地農法節水農業モデル事業を展開する。

(2) 工業節水

火力発電、石油石化、鋼鉄、紡績、製紙、化工、食品などの用水量の多い業種の節水を重点的に行う。

(3) 都市節水

引き続き「節水型都市」創建業務を行い、都市給水管網改造を加速させる。都市・小都市用水管理を強化し、多種の水源を合理的に利用し、節水・計量設備及び器具の使用を強制する。

2-7 他ドナーの動向

(1) ADB による全国水資源開発プロジェクト

- ・ ADB による全国水資源開発のプロジェクトが水利部と水利部水利水電計画設計総院を C/P として実施されている。
- ・ その中の一部のコンポーネントとして生態流量がある。しかし、2007 年 12 月時点でレポートは作成中であり、見ることは出来なかった。
- ・ 担当は水利水電計画設計総院 水戦略研究部 劉 小勇 博士。

(2) オーストラリア支援による水利権プロジェクト

- ・ オーストラリアの支援により水利権プロジェクトが、これから実施するところである。
- ・ このプロジェクトの中で、日本が支援した水利権制度整備プロジェクトの成果が使われる予定。
- ・ 担当は水利水電計画設計総院 水戦略研究部 劉 小勇 博士。

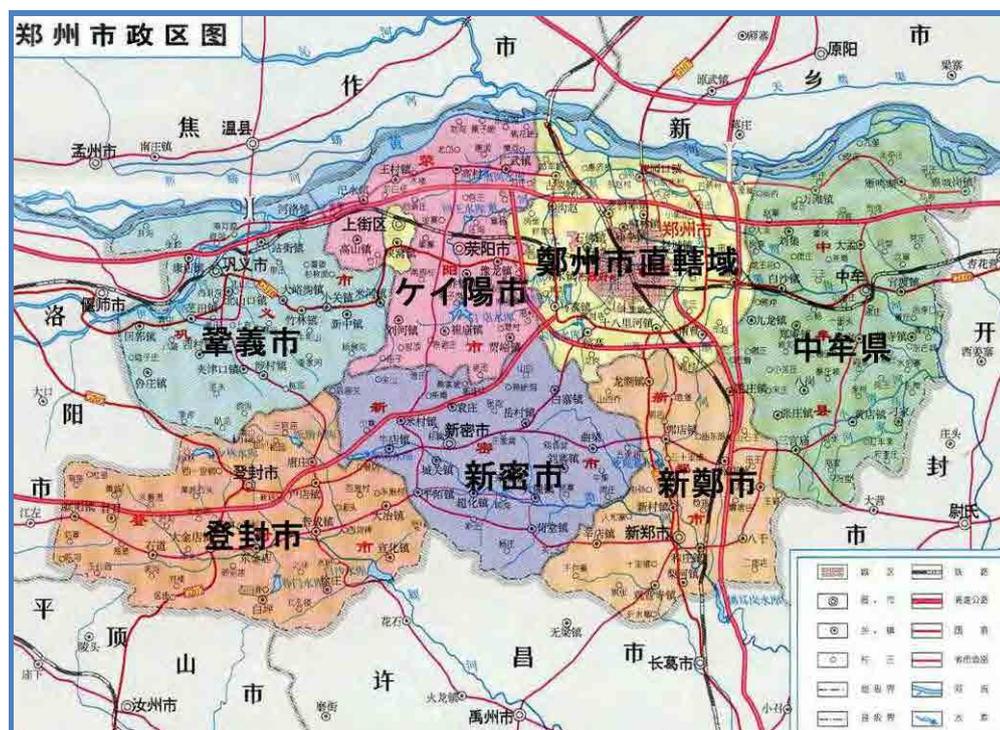
第3章 河南省鄭州市

3-1 鄭州市の概要

3-1-1 社会経済状況

(1) 行政区分と人口

鄭州市は、図 3-1-1、表 3-1-1 に示した 5 市 1 県（鞏義市、登封市、ケイ陽市、新密市、新鄭市、中牟県）及び鄭州市直轄域の行政区分域を持つ。鄭州市直轄域は鄭州市の中心市街地を含む 6 区から成る。



(出典：鄭州市交通図)

図 3-1-1 鄭州市の行政区分

表 3-1-1 鄭州市の行政区分と人口

分区	人口 (万人)				年平均増加率 (%)		
	都市人口 (万人)	2003 年 (%)	2003 年	2010 年	2020 年	2003~2010 年	2010~2020 年
巩义市	28.2	35.7%	78.9	84.7	91.8	10.2	8.1
登封市	15.9	25.3%	62.8	67	72.4	9.1	7.8
荥阳市	18.6	29.8%	62.5	66.8	72	9.6	7.5
新密市	22.4	28.2%	79.5	84.6	91.7	9.1	8
新郑市	26	41.3%	62.9	67.4	73.2	9.9	8.2
中牟县	11.4	16.7%	68.2	73.6	79.5	10.8	7.8
鄭州市轄区	275	97.2%	282.9	311.5	351.3	13.9	12.1
合計	397.6	57.0%	697.7	755.6	831.7	11.5	9.6

(出典：「鄭州市节水型社会建设规划」より加筆修整)

鄭州市全域では2003年末で697.7万人、その約40%にあたる282.9万人が鄭州市街区に集中している。「鄭州市節水型社会構築状況紹介」によれば2005年末の鄭州市の人口は716万人であり、現状では上表に示された平均増加率をやや上回っている。都市人口の割合は、もともと都市地域が中心となっている鄭州市街区で97.2%となっている。その他の5市では、都市人口は、おおむね30～40%ほど、中牟県では16.7%となっており農村人口が過半を占めている。表によれば、全市域での人口増加の推移は、2010年に755.6万人、2020年には831.7万人となっている。

表3-1-2は、都市化率の予測である。都市人口率がほぼ100%近くになっている鄭州市街区を除き、2020年には、2003年で都市人口率16.7%の中牟県で41.4%、新鄭市で41.3%から68%と大きく都市人口が増加すると予測されている。表3-1-1と表3-1-2を比較すると、市県全体の人口増加分よりも都市部での人口増加のほうが多くなっており、人口の都市集中が進むものと予測されている。

表 3-1-2 鄭州都市化レベル予測

政区	都市化率 (%)			都市人口 (万人)	
	2003年	2010年	2020年	2010年	2020年
巩义市	35.8	42	53	35.6	48.6
登封市	25.4	33.8	46	22.6	33.3
荥阳市	29.8	37	44	24.7	31.7
新密市	28.2	35	45.5	29.6	41.7
新鄭市	41.3	50	68	33.7	49.8
中牟县	16.7	27	41.4	19.9	32.9
鄭州市轄区	97.2	97.6	98	304.1	344.3
合計	57	62.2	70	470.2	582.2

(出典：「鄭州市節水型社会建設规划」の表を修整)

(2) 産業

鄭州市のGDPは、2003年で1102.3億元に達しており、一人当たりのGDPは15,913元であった。2010年にはそれぞれ、3040億元、40,233元、2020年には7538.5億元、90,640元となるとしている。また、産業は、2003年のGDP比で見た場合、農業（第一次産業）が4.5%、工業（第二次産業）51.9%、商業（第三次産業）43.6%の割合と成っている。表3-1-3に示したとおり、これらの産業比率を2020年までに、農業2.5%、工業43.5%、商業54%とするとしている。

表 3-1-3 鄭州經濟社会發展指標予測

項目		年份	2003 年	2010 年 (2003~2010)	2020 年 (2011~2020)
		増加額	GDP (億元)		1102.3
第一次産業 (億元)			49.3	106.4	188.5
第二次産業 (億元)			571.5	1580.8	3279.2
第三次産業 (億元)			481.5	1352.8	3920
一人当たり GDP (元)			15913	40233	90640
經濟成長率	GDP (%)			15.6	9.51
	第一次産業 (%)			11.62	5.88
	第二次産業 (%)			15.64	7.57
	第三次産業 (%)			15.9	11.23
産業構造	第一次産業 (%)		4.5	3.5	2.5
	第二次産業 (%)		51.9	52	43.5
	第三次産業 (%)		43.6	44.5	54

(出典：「鄭州市节水型社会建设规划」の表を修整)

工業産品ではアルミ生産、食品、石炭などが主要なものであり、その他、紡績、建築材料などを生産している。2006 年には、工業生産額は 944 億元を達成しており、前年比+19.7%と、現在のところ表 5.6 の推計値を上回っている。また、農地は 2002 年で 449.3 万ムーである (1 ムー= 6.667 アール)。

(3) 土地概況

図 3-1-2 は、2001 年 5 月に撮影されたランドサット・フォールスカラー画像 (ETM バンド 2 青 3 緑 4 赤) であり、地表面の植生は赤で表されている。図中の数字 (①~⑤) は、次項で述べる地形区分と対応している。①、③は沖積平原であり、灌漑農業がひろく行われている。②は砂丘地帯となっており、果物、野菜の栽培が行われている。④、⑤は山間地である。

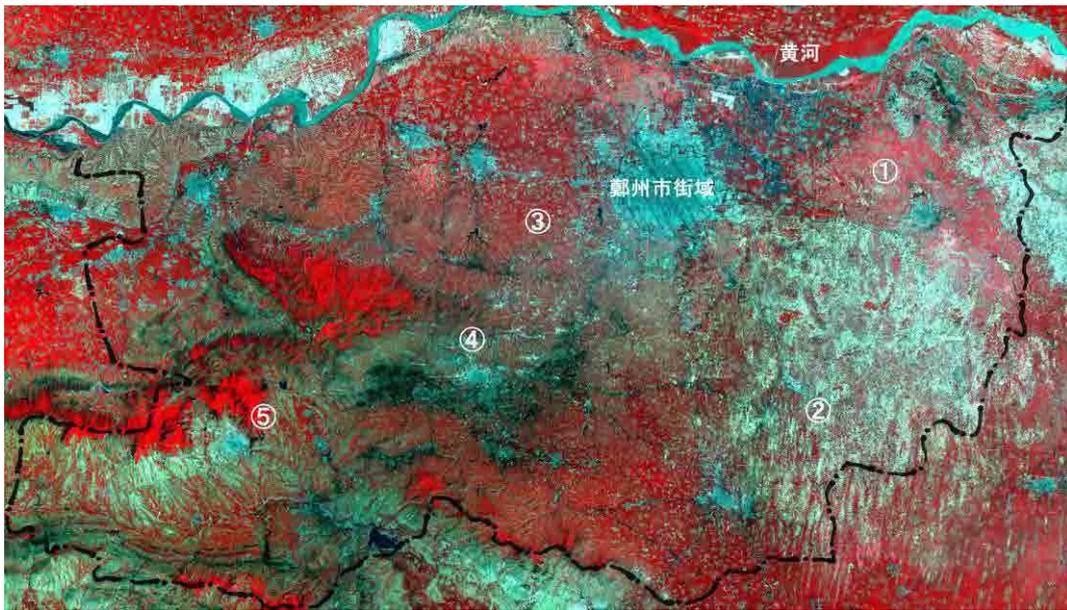


図 3-1-2 鄭州市ランドサット・フォールスカラー画像

3-1-2 自然条件

(1) 地形

鄭州市は、河南省中部のやや北に位置し、東経 112 度 42 分～114 度 14 分、北緯 34 度 16 分～34 度 58 分の範囲にあり、北側境界は黄河に接している。市域は東西およそ 116km、南北には約 75km にわたり、面積は 7446.2km² となっている。この内、鄭州市街区域が占める面積はおよそ 150km² である。

地形は、西南に標高 1440m の嵩山を頂とする低山地、東側は黄河、淮河の流域となる緩やかな傾斜の平原地帯となっており、地形の特徴と成因によって、5 つに区分することができる。

① 東北平原低地

鄭州市東北域に広がるこの地域は、過去に何回も河道が変遷した黄河の氾濫原であり、その沖積堆積物で形成された扇状地形の平原地帯である。およそ 1383km² の広さを持ち、標高は 75～100m、地形勾配は 1/2000～1/4000 となっている。地表水、地下水ともほかの地域と比較して恵まれている。

② 東南砂丘区

鄭州市内を南北に走る北京－広州鉄道の東側南部に、黄河氾濫の際の砂が、風により運ばれ堆積している地域がある。砂丘は南西－東北方向に発達し三日月形の形状を示しているものもあり、標高は 100～140m、面積は 582.5km² である。雨季には、砂丘の窪地に水が溜まることがある。砂質土で耕作地として利用されている。

③ 沖積傾斜平原区

北京－広州鉄道の西側から南西部の丘陵地帯へと連なる鄭州市の中央域に広がる地域で、伊洛河の沖積地を含み、南西部から東北へ向かって傾斜した沖積平地が形成されている。標高は 100

～200m、地形勾配は 1/300～1/1000 となっており、面積は 1046km²ほどの地域である。水利条件は比較的良い。

④ 低山丘陵地帯

上記沖積傾斜平原区の南西部に広がる標高 200～700m の丘陵地帯。面積は 2527.4km²。地形の起伏は大きく、30～60m ほどの深さを持つ V 字の谷地形が多くみられる。この地帯の水利条件はあまり良くなく、乾燥し水が不足気味となっており、作物の生産性も低い。

⑤ 西南部山岳地帯

標高 1494m の嵩山を中心とした山岳地帯で、太室山 1440.2m, 香楼寨 1303m, 馬鞍山 1258.1m, 五指嶺 1215.9m, 楊家寨 1042.7m, 人头山 1035m などがある。この山岳地帯は、ここから西方へ連なる外山山脈の東縁部にあたり、標高は 300～1500m、1239.km²ほどの面積を持つ。全体的に植生は少なく土壌の流失も多く耕作には不適である。

(2) 地質

鄭州市内では、先カンブリア紀から第四紀までの幅広い時代の地質が分布する。

① 始生界

鄭州地区における最も古い地層で、主に西南部登封市域内に分布し、登封市潁陽、君召、三皇寨、嵩山南坂の嵩岳寺塔、嵩陽講学院の近くに大きな露頭がある。登封南部の瓦密溝一帯でも所々に露頭を見ることができる。主に片麻岩（黒雲母斜長片麻岩、斜長角閃片麻岩など）、片岩（黒雲母片岩、緑泥片岩など）から成る。

② 原生界

鄭州市域南西部に比較的広く分布が見られ、上部、中部、下部原生代と分けることができる。

下部原生代の地層は登封市域内の嵩山、箕山、玉寨山、三皇寨、鞍坡山、陽山と五指峰一帯に分布している。中部原生代の地層は、新密市の馬鞍山、五指峰、尖山および登封・新密市の南部の山系に至る地域に分布する。上部原生代の地層は、登封市域内、少林寺南部と送表、紅石溝一帯に所々露頭が見られる。嵩山群に分布する原生界の変成岩は石英 so² 含有量 95%以上で優良なガラスの原料として開発利用価値がある。

③ 古生界

鄭州市中部域に比較的広く分布が見られ、鄭州市域西部の鞏義、登封、新密、ケイ陽、新鄭の 5 市で見ることができる。下部古生層と上部古生層に分けることができる。

下部古生層としては、鄭州市域ではカンブリア系、オルドビス系が見られる。カンブリア系は主に鄭州市西端部の鞏義市魯庄から東へ伸び新密市の袁庄から白寨一帯まで分布している。また登封南部の送表から東へ向かい、白坪、徐荘、宣化から新密の平陽、超化、苟堂に至る地域にも広く分布している。オルドビス系は主に鞏義市核桃園から竹林を経てケイ陽の張青崗一帯まで分布する。それ以外にも登封市大冶、新密市平陽、袁庄、岳村、白寨などの所々に分布が見られる。

上部古生層では石炭系と二疊（ペルム）系が主に鞏義市、登封市、新密市、ケイ陽市、新鄭市の40ヶ村ほどで分布が見られる。

④ 中生界

鄭州市域では三疊系の分布が見られる。主に登封市潁陽南部の劉寨から石道、大金店南、東金店南の券門への一帯と、石道北から中岳廟、ケイ陽嵩陽鎮、新鄭の梅山、太山などにかけて所々に露頭が見られる。

⑤ 新生界

もっとも新しい地層であり、第三紀層と第四紀層に分けられ、第三紀層は主に鞏義市、登封市、新鄭市域の丘陵傾斜地を形成している。第四紀層は、鄭州市で最も広く分布している。市の中央部やや東寄りを縦断する北京—広州鉄道の西側では、山間に形成された沖積地が見られる。北京—広州鉄道東側一帯の平坦地は第四紀層から成る。

これら鄭州市に分布する地層の多くは堆積岩からなり、鄭州市の主要な鉱物資源である石炭、ボーキサイト、耐火材料、石灰岩、白雲母岩、珪石、砂利、粘土などを産出している。

(3) 気象

鄭州市は温帯大陸性モンスーン気候に属し、四季の変化が明確である。春は温暖で乾燥し、夏は高温多雨、秋は天気の変化が激しく、冬は寒冷少雨で強い風が吹く。

① 降水量

鄭州市の年間平均降水量は、文献によりやや差があるものの、おおよそ629.2～640.9mmとされている。季節による変動が大きく、例年7～9月の3ヶ月間に年降水量の約60%の雨が降る。年間降水量の変化も大きく、1951～2000年の50年間の最大雨量は1964年の1054.2mm、最小雨量は1997年の392.6mmであった。

右図は鄭州市のおおよその月別平均降水量変化を示したものである。12月から2月にかけての冬季3ヶ月間は非常に雨が少なく、7、8月の2ヶ月は、それぞれ通常の2～5倍の降水量を記録している。

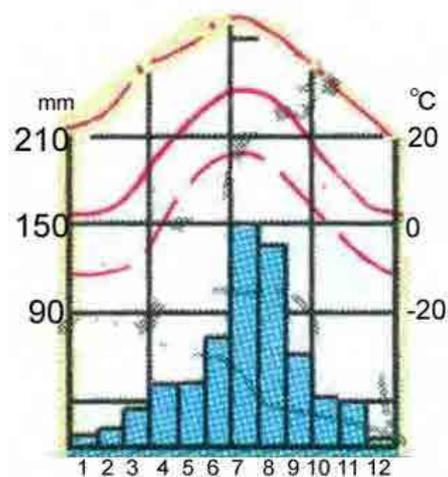


図 3-1-3 鄭州市月別降水量・平均気温

(出典：中国自然地理図集)

② 気温

鄭州市の年間平均気温は14.4°Cである。年間の最も暑い月と寒い月の平均気温の変化は26～27°Cとなっており、1月が最も低く、7月が最も高くなっている。35°Cを超える暑さを記録するのは年間8～12日程度、40°Cを超える日も平均1日はある。また一日の最低気温が-5°C以下を記録するのはおおよそ21～34日、-10°Cを下回る日も1～4日ある。

(4) 水文

鄭州市域は、大きく二つの流域（黄河流域、淮河流域）に分けることができる。黄河流域は、鄭州市北西部の鞏義市、上街区の全域と、ケイ陽市、邙山区の一部、わずかではあるが中牟県、新密市、登封市の一部を含んだ面積 1830km²（全市総面積の 24.6%）の地域である。淮河流域は、上記以外の鄭州市街区をはじめとする地域の大部分、面積 5616.2km²（75.4%）を占める地域である。鄭州市街区の北側は、黄河がその境界となっているが、黄河が天井川となっているため、鄭州市内の河川、水路はすべて淮河（の支流）へ流出している。



図 3-1-4 鄭州市内水系

① 黄河水系

鄭州市街区北部に位置する黄河花園口水文調査所の観測記録によれば、黄河の年平均流量は 444.1 億 m³ である。運搬される砂の量は 12.5 億 t とされている。年間降水量の変化に応じ、流量の変化も大きく、記録されている最大流量は、1964 年に 861.1 億 m³、最小年流量は 1960 年の 201.2 億 m³ である。鄭州市内を流れる黄河支流は伊洛河、汜水河、枯河がある。

i) 伊洛河

鞏義市内のやや上流側で、洛河と伊河が合流し、鞏義市内を 37.8km にわたって流下し黄河へ注ぐ。全流域面積は 1.91 万 km²。黒石関水文調査所の記録によれば、最大流量は 1958 年 7 月 17 日に記録された 9450m³/sec、渇水期の平均流量は 8.56m³/sec である。鞏義市内を流れる年間平均流量は 31.4 億 m³ であり、鞏義市内の農業灌漑用水として利用されている。

ii) 汜水河

鞏義市、ケイ陽市、新密市の境界付近山間部に源を發す鄭州市域内を北へ向かい黄河に注ぐ、全長 42km、流域面積 560km² の河川である。1956 年の観測によれば通常の流量は 0.58~2.23m³ であり、その後 1975 年に中流域の鞏義市草店村近郊に水門を備えた用水路(全長 22.9km、流量 2m³/sec) を建設し、ケイ陽市の耕地 2 万ムーを灌漑している。1994 年には、揚水ポンプ基地を建設し、黄河水系である汜水河の水を淮河水系に含まれる索河上流

の楚楼ダムへ導水する工事を完成させた。年間導水量は 250 万 m^3 である。

iii) 枯河

ケイ陽市北西の王村近郊から東へ流下している全長 40.6km、流域面積 250.4 km^2 、の小河川。通常の河川流量は 0.2~0.3 m^3/sec 程度で、旱魃の際は断流する。1957 年の洪水時に 970 m^3/sec の流量を記録している。洪水管理のため、中型の唐崗ダム（流域面積 160 km^2 、全体貯蔵量 2467 万 m^3 ）が建設されている。

② 淮河水系

淮河は中国 7 大河川のひとつであり、その総合的管理を担う淮河水利委員会が設立されている。鄭州市の 75%は淮河流域に属し、市域内には賈魯河、双泊河、潁河、運糧河などの淮河支流が流れている。

i) 賈魯河

鄭州市内を流れるいくつかの支流があるが、中心となるのは新密市北部の山地を源とするもので、ケイ陽市内の寺河ダム、鄭州市街区南西部の常庄ダム、尖崗ダムなどを經由し、鄭州市街地の西側を北へ流下した後、東へ方向を変え、中牟県に入り南東方向へ流れ、鄭州市の東側に接する開封市内へと流下して行く。鄭州市内の全長 137km、流域面積 2750 km^2 、年間平均流量は 2.99 億 m^3 である。鄭州市街区からの排水、中牟県の農地排水は主にこの賈魯河に排出されている。流域の洪水痕跡から推計される最大洪水流量は 1935 年の 3590 m^3/sec と考えられる。現在、鄭州市内の賈魯河上流・支流では尖崗、常庄、丁店、楚楼、河王の 5 基の中型ダムと 10 数基の小型ダムが建設されている。

ii) 双泊河

賈魯河の支流のひとつであるが、鄭州市内では賈魯河と合流していない。新密市の山間部を源流として、東へ向かい、新鄭市内を東南方向に横切り南に隣接する長葛市へと流下している。鄭州市内の全長は 84km、流域面積 1338 km^2 、通常流量は 0.5~2 m^3/sec である。1906 年の洪水時に最大流量 5320 m^3/sec を記録している。かつては船の運航が見られたが、1948 年以降、土砂により河床が浅くなり途絶えた。李湾、五星、曲梁、老観寨、望京楼など中小型のダムが 10 余り建設されており、洪水災害の軽減と灌漑給水事業に利用されている。

iii) 潁河

登封市西部の石道上流域山間部を源流として、登封市内を東へ流れ、途中、北部山間部からの支流（顧家河、石淙河、少陽河、王堂河、白坪河、五渡河、馬峪河など）を合わせながら、登封市東南部の白沙ダムへと流入した後、白沙ダム下流域に隣接する禹州市内へと流下してゆく。登封市内の全長は 57km、流域面積 1037.5 km^2 、河床の幅は 20~300m である。最大流量は 5130 m^3/sec (1956 年 6 月) という記録があるが、通常の流量は 0.3~0.5 m^3/sec で、旱魃年には断流する。

iv) 運糧河

中牟県万庄村近郊が源となり、黄河の土手に沿って東南に流れ、瓦坂村東南から開封県に入る。中牟県内の全長 12.8 キロメートルで、流域面積 112.9 平方キロメートルである。中牟県北部と東部の農業灌漑水の排水が流れ込む河川である。

v) 金水河

鄭州市街区（二七区）の南部を源とし、北へ金海ダムを経由して鄭州市街地内（金水区）を流れ、市街地を横切り東風渠（黄河引水のために開削された用水路）へ合流する。河道の全長 26.31km、流域面積 74.14km²。鄭州市は 1999 年 1 億元以上を投資し、金水河両岸を緑化、美化工事を行い、公園を建設している。

③ 泉・湧水

鄭州市の西部、西南部の丘陵地帯の谷あい、山裾、窪地などで多くの湧水が見られる。鄭州市内では大小あわせて、新密市に 91 ヶ所、登封市 64 ヶ所、新鄭市 11 ヶ所、ケイ陽市 6 ヶ所、鞏義市 35 か所、二七区（鄭州市街区）に 3 ヶ所の分布が確認されている。有名なものとして鞏義市の小龍池、登封市の潁源泉、新密市の経水谷、二七区の温泉、氷泉、ケイ陽市の太溪池、廟子池などがあげられ、観光地となっているところもある。

90 年代に入り、急速な経済の発展に伴い地下水揚水量が増加し、また石炭鉱山からの大量の排水もあり、地下水位の低下が発生した。泉の湧出量も減少を見せ、一部は枯渇・断流したものもある。

3-2 鄭州市の水資源管理体制

鄭州市での水行政主管部門は水利局、淄博市では水利漁業局である。その中で節水型社会構築計画実施の中心となっているのは、鄭州市では鄭州市供水節水弁公室、淄博市では水資源管理弁公室（節約用水弁公室）である。

① 鄭州市供水節水弁公室

以下に鄭州市水利局の組織概要をまとめた。

鄭州市水利局	局内機構	水政水資源処
		農水処
		水土保持処
		水利工事管理処
		企画計画建設処（水利工事質量監督施設）
		鄭州市洪水旱魃防止対策指揮部弁公室
		鄭州市引黄灌溉弁公室
		鄭州市河道工事管理処
		その他：情報センター、宣伝処、財務審理処など
	外局	鄭州市供水節水弁公室
		常庄ダム管理処
		尖崗ダム管理処
		鄭州市漁場
		鄭州市水利工事局(公司)
		鄭州市水利建築設計観測院
		陸濁灌溉区鄭州市管理局
		鄭州市引黄土壤改良処
		鄭州市水利訓練センター
		水政監察分遣隊
鄭州市抗旱サービスセンター		
南水北調弁公室(移民局)		

(出典：ホームページ上に公開された情報を元に作成)

中国側説明によれば、鄭州市供水節水弁公室は、市政府水利局直轄の独立行政法人組織であり、節水型社会構築に係る具体的施策・管理を行う。本プロジェクトが鄭州市で実施されることとなった場合の主要な受け入れ機関（C/P）がこの弁公室となる。供水節水弁公室は市民への水の提供の確保（生活用水・上水道の確保）、水源地の保護を目的とし、○計画的水利利用と節水、○浄水場の水源計画・管理、○地下水開発と保護、の3点を主要な業務としている。

鄭州市は市政府直轄区域を含め6市1県の行政区域を持つが、市政府直轄区以外の5市1県の市（県）政府にもそれぞれ「供水節水弁公室」が設立され活動している。鄭州市供水節水弁公室は、市政府直轄区（鄭州市街区）を管轄し、上記業務を行うとともに、5市1県の供水節水弁公室を監督する立場である。

鄭州市供水節水弁公室は、以下の5つの部署を持ち、職員数は38人、そのうちおよそ三分の二が公的資格のある技術者（高級：8、中級：10数名、助理：4名）である。それぞれの部署の職責を下表にまとめた。（下表は現地での鄭州市供水節水弁公室職員の説明に基づきまとめた。ホームページ上で公開されている科名と若干異なるものがあるが、現地職員による説明を優先し

た。)

表 3-2-1 鄭州市供水節水弁公室各科の職責

科 名	職 責
計画科	計画的用水・節水
水質科	地下水管理（水質？）
プロジェクト 技術普及科	節水技術の普及
監査科	節水条例法規違反の摘発、処罰
総合科	費用徴収、コンピュータ管理、浄水場への水源割当

鄭州市水利局には、中国側説明によれば、水資源利用管理に直接関係する部署として、水政水資源処、河川処、農地水利処、洪水防止処がある。（これらの処名も、ホームページ上に公開されている名前と若干異なっている）

処 名	職 責
水政水資源処	取水許可、節水管理
河川処	河川の補修、汚染（河川への排水）の規制、河川管理
農地水利処	農業利水
洪水防止処	洪水防止など

供水節水弁公室は、水利権市場の研究プロジェクトを水利局から委託を受け実施するなど、両者はある程度連携しながら業務を進めている。

3-3 鄭州市の水利用状況

(1) 利用可能水資源量

「鄭州市節水型社会構築計画（2006.4）」では、鄭州市の年間水資源総量を 13.393 億 m^3 と見積もっている。この見積もりは「平均産水系数（鄭州市では 0.28）」という数値を利用して、鄭州市内の降水総量に平均産水系数を掛け合わせて算出したものと考えられる（平均年降水量×鄭州市面積×平均産水系数＝水資源総量）。現段階での、鄭州市内の利用可能水資源量は、降水によって賄われるこの量と、黄河からの導水量を合わせたものとなる（現状の導水利用量は 3.1 億 m^3 となっている。中央政府で決められた黄河導水の割当量としては 4.3 億 m^3 あり、まだ 1.2 億 m^3 の利用可能量が残っている）。

(2) 水利用の現況

表 3-3-1 に、鄭州市の水資源別割合（2003 年）を示した。全市平均では、年間利用水量 15 億 1459 万 m^3 のうち、約三分の一が表流水によりまかなわれており、三分の二は地下水が水源となっている。

表 3-3-1 鄭州市水源別供給量(2003 年)

単位: 万 m³

行政区分	表流水	地下水	総給水量	
巩义市	1,216	13,237	14,453	9.5%
	8.4%	91.6%	100.0%	
登封市	3,832	2,323	6,155	4.1%
	62.3%	37.7%	100.0%	
荥阳市	1,201	12,711	13,912	9.2%
	8.6%	91.4%	100.0%	
新密市	2,010	8,723	10,733	7.1%
	18.7%	81.3%	100.0%	
新郑市	119	7,523	7,642	5.0%
	1.6%	98.4%	100.0%	
中牟县	20,100	25,844	45,944	30.3%
	43.7%	56.3%	100.0%	
郑州市直轄域	21,179	31,441	52,620	34.7%
	40.2%	59.8%	100.0%	
合 計	49,657	101,802	151,459	100.0%
	32.8%	67.2%	100.0%	

(出典:「鄭州市節水型社会建設計画」2006.4)

市県別にみると、鞏義市、ケイ陽市、新密市、新鄭市の4市では、80～90%以上が地下水によりまかなわれている。中牟県、鄭州市直轄域では、56～59%程度、登封市では37%と地下水の割合が少なくなっている。中牟県、鄭州市直轄域は、表流水において流域外からの導水割合がおおよそ30%前後と大きく、その分、地下水に依存する割合が低くなっている(黄河からの導水であり、他の地域ではゼロ)。登封市で地下水の依存度が低いのは、鄭州市の南西部に位置する山間地域であり、中央部を流れる潁河とその支流からの表流水利用が盛んであるためと考えられる。

水利用の内訳は表 3-3-2 に示したとおりである。

表 3-3-2 2003 年鄭州市水利用量

単位: 万 m³

行政区分	農業灌漑	林業 牧畜漁業	工業	都市公共	生活用水		生態と 環境	合計	
					都市	農村			
巩义市	4,663	234	7,066	48	1,209	1,221	12	14,453	9.5%
	32.3%	1.6%	48.9%	0.3%	8.4%	8.4%	0.1%	100.0%	
登封市	1,674	184	2,866	180	400	801	50	6,155	4.1%
	27.2%	3.0%	46.6%	2.9%	6.5%	13.0%	0.8%	100.0%	
荥阳市	6,979	555	5,010	282	283	792	12	13,913	9.2%
	50.2%	4.0%	36.0%	2.0%	2.0%	5.7%	0.1%	100.0%	
新密市	2,162	211	6,198	215	947	953	46	10,732	7.1%
	20.1%	2.0%	57.8%	2.0%	8.8%	8.9%	0.4%	100.0%	
新郑市	2,931	689	2,611	278	341	692	100	7,642	5.0%
	38.4%	9.0%	34.2%	3.6%	4.5%	9.1%	1.3%	100.0%	
中牟县	33,984	4,577	5,266	220	826	901	170	45,944	30.3%
	74.0%	10.0%	11.5%	0.5%	1.8%	2.0%	0.4%	100.0%	
郑州市直轄域	17,778	4,590	8,103	2,403	15,533	913	3,300	52,620	34.7%
	33.8%	8.7%	15.4%	4.6%	29.5%	1.7%	6.3%	100.0%	
合 計	70,171	11,040	37,120	3,626	19,539	6,273	3,690	151,459	100.0%
	46.3%	7.3%	24.5%	2.4%	12.9%	4.1%	2.4%	100.0%	

(出典:「鄭州市節水型社会建設計画」2006.4)

用途別水利用量は、全市平均で、農業灌漑用水 46.3%、工業用水 24.5%、生活用水 17%、その他 12.1%という割合になっている。市県別では、農業灌漑用水利用率が、中牟県で 74%となっており、その他の市は、おおむね 50%以下である。また工業用水では、中牟県、鄭州市直轄区が 10%台であるのに対し、その他の市は 34~57%と、比較的大きな割合を占めている。都市生活用水としての利用は、鄭州市街区を擁する鄭州直轄区が 29.5%と大きな割合を示すほかは、いずれも 10%以下の割合となっている。

(3) 鄭州市街域の上水道給水現況

現在、鄭州市街域への上水道給水を行っているのは、下の表にまとめた 5ヶ所の上水道施設である。

表 3-3-3 鄭州市浄水施設

	水源	設計給水能力(万 m ³ /日)
柿園浄水場	黄河(邙山提)	37
石佛浄水場	黄河浸透水(九五灘)	10
井水浄水場	地下水	4
東周浄水場	黄河浸透水(北郊)	20
鄭州中法供水公司(白廟)	黄河(花園口)	36
合 計		107

設計総給水量は 107 万 m³/日であるが、現在、実際に給水されている量は 59 万 2900m³/日と、設計量のおよそ 55%である。年間の総給水量は 2 億 1600 万 m³であり、黄河を給水源とする量 1 億 6900 万 m³ (78.2%)、黄河浸透水(黄河河床脇の浅層地下水) 4360 万 m³ (20.2%)、地下水 328.5 万 m³ (1.5%) となっている。

(4) 鄭州市街域の地下水現況

資料「鄭州市節水型社会構築状況紹介」によれば、鄭州市供水節水弁公室が直接管理する井戸は、鄭州市街域を中心に 489 井ある。市域での地下水揚水は厳しく制限されているとのことで、2005 年から 2006 年にかけて、地下水位は浅層～深層と帯水層にかかわらずいずれも上昇傾向を示している。また、一部地域での過剰揚水に伴って生じる地下水位の局部的低下傾向も収まりつつある。

3-4 鄭州市節水型社会構築計画の進捗

(1) 体制

- ・ 2005 年 2 月、鄭州市が水利部によって、南水北調中線の裨益地域の中で、節水型社会構築の 6 つの都市のひとつとして指定された。
- ・ 2006 年 7 月、鄭州市の節水型社会構築の計画が水利部と河南省政府の承認を受け、実質的に実行した。
- ・ 2006 年 12 月、鄭州市人民政府は、節水型社会構築を推進するための実施意見を発表した。この実施意見によって、鄭州市人民政府をはじめ水利、計画、建設、環境保全、農業、林業、広報など関連部門から構成された鄭州市節水型社会構築リーダーグループを結成した。
- ・ 鄭州市人民政府の副市長がこのリーダーグループの長を務め、プロジェクト弁公室は鄭州市供水節水弁公室の中に設けられた。
- ・ 節水型社会構築の組織、調整、実施については、この弁公室が一括して責任を負うことになった。
- ・ 実情に踏まえて、このプロジェクトについては専門家のチームはつくっていない。
- ・ セクターによって、審査を終えてから、関連の専門家の意見を求めるという形で進めた。

(2) 法律法規の整備状況について。

- ・ 河南省節水管理条例そして国家節水型社会構築の要求事項に応えるため、2005 年の下半期、その他の都市の節水に関連する地方法令を参考にして、既存の鄭州市都市部節水管理条例の修

正作業を始めた。

- ・修正した後の条例の名前は鄭州市節水条例と改名した。
- ・修正した内容は、主に、管轄範囲、計画的用水についての管理、計画を超過した水利用に対する累進課金の徴収、中水施設の整備と利用、農業節水などについて修正を加えた。
- ・修正した後の条例は、既に河南省人民代表大会の承認を受けて、2007年2月に正式に実行し始めた。
- ・鄭州水資源管理条例の修正も2007年の計画の中に取り入れられ、今は条例についての関連調査研究が始められて、2008年10月に作業が終了できる見込み。
- ・適切な水利用、節水型社会、節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业と機関の設立を推し進めるため、また、節水の管理レベルを向上させるため、河南省節水弁公室が以下の条例に基づいて、指導意見を発表した。これらの条例の名前は、河南省節水管理条例、節水型都市の目標のガイドライン、節水灌漑技術のマニュアル、工業用水評価指標および計算の手法、などの関連条例である。この発表された指導意見の名前は、「節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业機関の評価指導意見」である。
- ・この指導意見の中では、水行政主管部門の職責を明らかにした。そして、各市の節水弁公室が当該行政地域の節水関連の作業について、指導と監理の役割を果たすということも明記された。
- ・この指導意見の中には、節水型コミュニティ、節水型灌漑区、および、節水型企业機関に対して百点満点の採点制度を導入して、その制度によって評価する方法を実施すると規定された。
- ・これらの節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业機関のモデルを活かして、鄭州市の節水型社会構築の全面的な普及に繋がるということを期待している。
- ・今までの活動を取りまとめて経験と教訓を抽出した上で、鄭州市節水型企业・機関・灌漑区・コミュニティの基準、そして、検収を申請するプロセスについて、新たな実施方法を発表し、今年の6月から正式に施行し始めた。
- ・以上の活動を通じ、現時点で、鄭州市では32の節水型企业、4つの節水型コミュニティ、4つの節水灌漑区が確立された。
- ・まだ策定していない条例に関しては、関連条例の中に既に同じような内容が明文化されており、専門の条例を打ち出すことはしないこととした。例えば、鄭州市公共施設の管理条例の第4章 都市部排水処理施設についての管理の中に、既に都市部の排水についての関連の規定が盛り込まれている。また、取水許可と水資源費の徴収管理条例、そして、鄭州市節水管理条例の中には、既に計画を超過する水利用に対する累進課金の徴収について、また、中止利用について盛り込まれている。したがって、その専門の条例は策定しない。

(3) プロジェクト関連課題の研究について

- ・鄭州市水利用指標取引について管理規定の策定がなされた。
- ・鄭州市節水条例の中に、鄭州市においての計画的用水管理、水利権の有償譲渡について明確に規定した。これは、鄭州市の水利権、水市場システムの確立について公的根拠を提供した。
- ・水利権と水市場の理論についての研究が終了した。
- ・来年は鄭州市水利権水指標取引のプラットフォームを構築し、水利権と水市場の理論の実践に踏み出すことになる。
- ・鄭州市雨水総合利用の研究を河南省科学技術庁の成果検定を行った。鄭州市の雨水の収集と再

利用について必要性和実行可能性を系統的に分析した。都市部の雨水収集と利用のモデルを確立した。雨水収集のルートと方法についても明記し、モデル効果と普及の価値が高いと認められている。現在、この研究は実施中である。

(4) 鄭州市の各業界の節水状況と水源地の開発状況について

- ・都市部の給水状況は、都市部の面積は282平方キロであり、水道管網のカバー範囲は212平方キロに及んでいる。水道管網のカバー率は75.183%に達した。
- ・2006年までに鄭州市が新しく敷設した給水管は1887キロであり、年間給水管網の改造は100キロを超えている。
- ・鄭州市の水資源配置の研究によると、2010年を目処に給水の水源の取替えの準備作業を進めている。2010年になると南水北調によって鄭州市に水配分を受けるようになる。
- ・鄭州市の水源は黄河からの導水であるが、2010年を目処に南水北調の配分した水を給水の水源にするようになる。もともと黄河からの導水を景観用生態用水として賄っている。
- ・農業節水について、鄭州市の西側にある丘陵地には4つの市がある。その4つの市で、雨水を収集して溜めて灌漑用水として利用するプロジェクトを現在進めている。農業用水の総量規制と原単位管理を徹底的に実行するとともに、水資源の条件と相応する節水、しかも、効果的、効率的な農業耕作制度を確立している。現時点では農業節水モデルプロジェクトが6件出来上がって、2006年、農業節水灌漑面積が150.9万ムーに達した。
- ・工業節水について、近年、企業の自己資金と政府の補助金と技術的なサポートを利用して、鄭州市の企業において循環用水と回収用水、再利用の事業など各種類の節水事業が52件実施された。年間節水能力が累計5000万立方メートル以上に達した。工業生産高1万元当りの取水量とGDP1万元あたりの水消費量がそれぞれ1995年の119立方メートル、147立方メートルから、2006年の34立方メートル、20立方メートルまで下がった。工業用水の水利用総量に占める割合も、1995年の50%から2006年の33%まで下がった。そのほかに、中水利用事業、雨水利用事業、汚水リサイクル事業など16件実施した。
- ・生活節水について、1995年から2000年までに鄭州市が、節水型便器、節水型蛇口、節水型シャワーなど生活節水器具を約10万以上改造更新した。一日一人当たりの水使用量が1995年の168リットルから2006年の155リットルまで下がった。約13リットル削減した。
- ・雨水利用の状況について、鄭州は3つの地域で雨水を収集して貯まった水を灌漑用水として利用する実験を行った。これは、山間地域の水不足の地域での農地の灌漑問題を解決する新たな解決策を見出した。この雨水を収集して灌漑に賄う、具体的には、畑の近くや道路の傍らに大きな調水池、集水枘みたいなものを作り、道路のところにたまった雨水や山のほうから流れてきた雨水を溜めて、あるいは、泉の水、炭鉱の水をこの調水池に貯めて、これを渇水期に入ってから農地の灌漑に使う。そのほかに、節水灌漑技術の普及にも力を入れた。スプリンクラー灌漑、点滴灌漑、そして浸透灌漑などの技術を農民に普及した。そして2003年に発表された雨水を収集して灌漑用水に利用するプロジェクトの5ヵ年計画によると、2003年から5年間をかけて、5つの市と1つの区と57の郷鎮で調水池を合計86,133個建設する。堰堤は45、これらの建設によって調水能力が437万立方メートル拡大した。この雨水を利用して灌漑面積は17万2250ムーに達した。これによって山間地域の生産の状況が一段と改善した。
- ・今年の年末までで、以下の機関と施設で雨水利用施設を整備した。ケンギョウシンリンハント

ウ、解放軍情報工程学院、74 番中学校、河南省体育工業企業、鄭州市動物園、鄭州第 1 中学校、鄭州市水利局の宿舎などについては既に雨水利用の設備が整備された。

- ・法律保持の整備の中で、鄭州市の官民一丸となって、32 の節水型企業と機関、4 つの節水型コミュニティ、4 つの節水灌漑区の実績を遂げた。

(5) 管理施設の整備状況について

- ・地下水のリアルタイムモニタリングシステムを構築している。
- ・当該プロジェクトの総投資額は 260 万元に達し、現在は、鄭州市の広範囲で地下水のリアルタイムモニタリングシステム 380 セットが取り付けられている。
- ・基本的に遠隔モニタリング、自動データ収集、自動統計、自動警報、自動チャージ、自動ポンプの停止と再起動の機能を実現した。これらの機能によって、鄭州市の地下水の適切な開発、利用、保護、管理に積極的な役割を果たしている。
- ・予定としては地表水水質についてのリアルタイムモニタリングシステムに対し、投資額 200 万元、4 つの水源地の水質リアルタイムモニタリングシステムを建設する予定で、このプロジェクトは実施中である。
- ・汚染排出口についてのモニタリングシステム。中国は排出の量によって、国家クラス、省クラス、地域クラスの汚染重点企業などいろいろ指定している。
- ・鄭州市は市の管轄範囲内の、国クラスの重点汚染企業 119 社に対し、汚染源の自動モニタリング設備 62 セットをすえつけた。
- ・これらの設備の整備によって、鄭州市の約 50% の汚染、重点汚染企業の全体の約 80% が監視の対象となる。
- ・それと同時に、省クラスの重点汚染企業 31 社、市クラスの重点汚染企業に対して自動モニタリング設備を取り付けた。その中には大気重点汚染源のモニタリング設備 85 セット、水質重点汚染源モニタリング設備 77 セットがある。
- ・土壌の湿度と乾燥状況についてのモニタリング予測システムが現在、実証の段階で、まだ実質に展開していない。

(6) 水生態と水環境の保護について

- ・鄭州市生態水系構築計画が既に専門家の審査を終え、今は、鄭州市人民代表大会に提出して審議中である。
- ・この計画が承認された後は、早速実行する計画で、この計画の中に盛り込まれた一部の内容が既に先行して実施されている。それは、東風渠という川の河川浚渫工事であり、その他に黄河の導水事業も今建設中である。
- ・汚水の収集と処理状況。鄭州市の汚水排出量が 1 日 68 万トンの量である。当面は 3 つの汚水処理場が建設され、1 日あたりの汚水処理能力が 73 万トンに達した。
- ・鄭州市が管轄する各県と区の汚水処理場は既に土木工事が終了し、これから徐々に稼働し始め

る。先述の3処理場のうち1つは、処理した水をさらに処理をして、近くを流れている川を涵養するための水源として使っている。学校とか病院とか、住宅団地などでは徐々に中水処理再利用施設も整備されているところである。

(7) 住民の節水意識と能力の向上について

- ・能力建設=キャパシティービルディングについて、鄭州市供水節水弁公室が鄭州市の節水型社会構築の活動を主に行っている機関である。
- ・自分自身の管理体制をたゆまずに充実させる中で、管理者のレベルアップにも常に努めている。今年9月、供水節水弁公室が水利用者40社を引率して、甘粛省のチャンイエへ視察に行った。
- ・地下水利用者とともに昆明に地下水の管理経験を学びに行った。
- ・節水に関する啓発広報活動を強化しつつ、住民の節水意識を大いに向上させた。
- ・毎年、中国水週間と世界水の日期間中、多種多様なイベントを行っている。市街地のメイン通りに宣伝用のポスターを貼り付けるほか、宣伝用のスローガンを貼り付けた。
- ・2005年、節水弁公室が約10万元を投入して8万部の節水の宣伝パンフレットを作って無料で配布した。これによって、節水の宣伝を1件1件の家に浸透させた。
- ・2006年、各コミュニティで節水広報活動を実施した。1万部の節水関連パンフレットを作成し、学校、病院、企業、そしてコミュニティに配布した。
- ・2007年リョクジョウ広場で、節水型社会構築、調和のとれた新しい鄭州を構築することをテーマとした大規模なイベントを実施した。
- ・これらの活動を通じて、鄭州市の住民の節水意識が一段と高まった。それと同時に節水の特別番組を作成して、鄭州市テレビ局と連携して市内の目抜き通りにコマーシャルとかスクリーンなどを利用して放映した。
- ・2006年、節水弁公室が主催して鄭州市中学校、小学校を対象とした鄭州市の節水に貢献するというテーマの作文コンテストを行った。約300の作文が応募され、小学校クラス、中学校クラス、高校クラスと分けて21の優秀作文が選出されて、学生を表彰した。また、新聞の夕刊にその優秀作文を掲載した。

3-5 賈魯河（ジャールーハア）流域の状況

賈魯河（ジャールーハア）は淮河の二級支流⁶で、古鴻溝、ベン水から転化した河川である。全長246 km、流域面積5,896 km²で、うち鄭州境界内の延長は137 km、流域面積は2,750 km²、例年の平均流量は2億9,900万m³で、鄭州市街区および中牟県における（冠水時の）主要排水河川となっている。

歴史的にも古くから鄭州市の生活・生産面と密接な繋がりがあり重要な河川である。

また、淮河は水質汚染で有名であり、その支川である賈魯河において水量、水質の監視を行うことは、淮河の汚染対策には有効である。

賈魯河の水質は、COD基準の達成率は82%、窒素の達成基準は22%であり、污水处理場が近年稼働し始めたことによって達成率が向上している。一部の污水处理場はこれから建設となるが、すべて完成すれば処理率は82%となる。賈魯河の污水处理場の第2期工事において新しい方法を入れる予

⁶ 一級支流は通常、主流に直接流れ込む支流を指し、二級支流は一級支流に、三級支流は二級支流に流れ込む支流を指す。

定であり、それによって1類の水質基準を達成する計画である。



図 3-5-1 鄭州市内水系

(出典：節水型社会構築モデルプロジェクト第一次事前調査報告書)

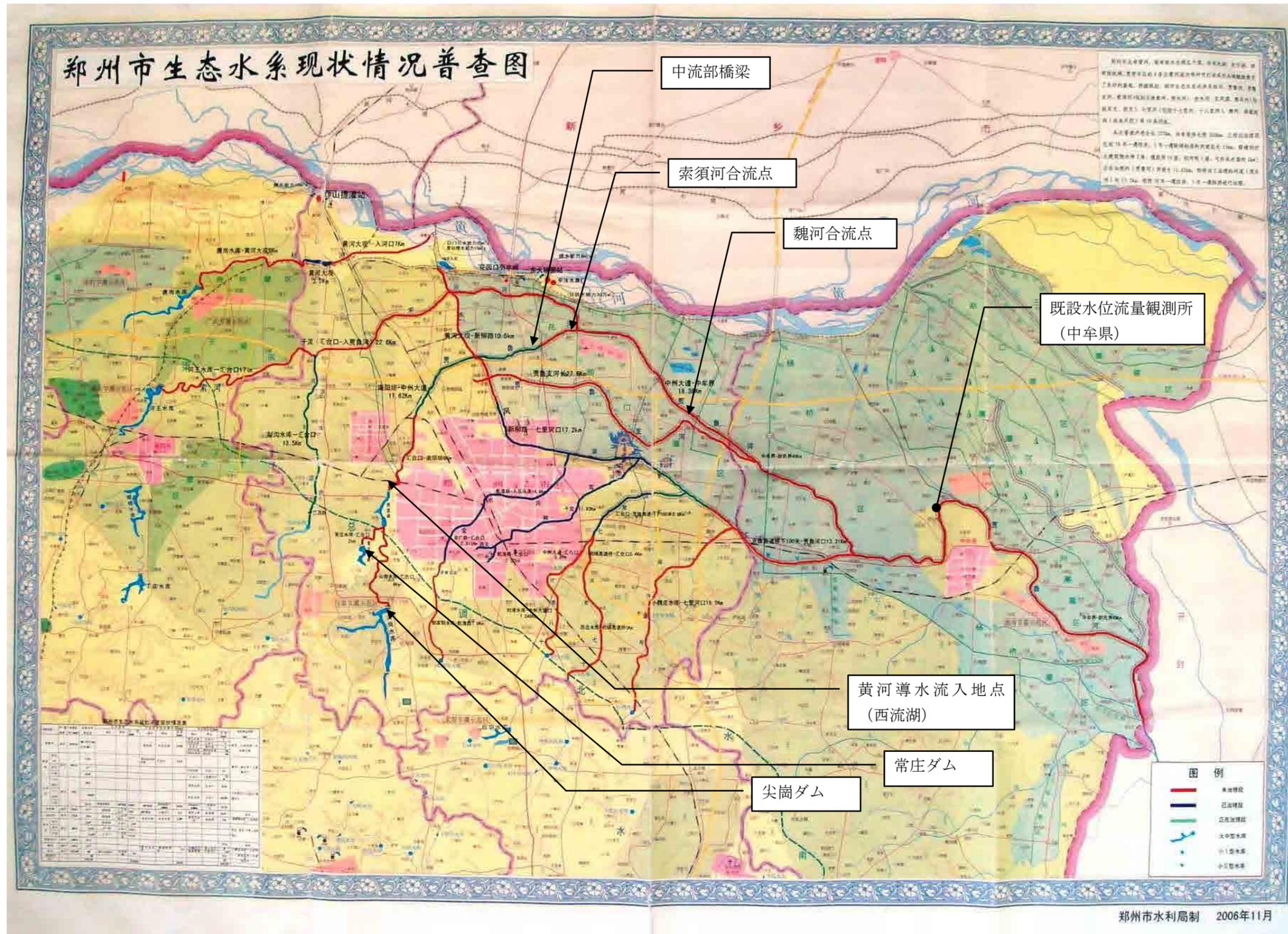


图 3-5-2 賈魯河流域图

(出典：郑州市生态水系现状状况概要图（郑州市水利局，2006年11月）

3-6 賈魯河の水文・水理状況

流量観測は、下流の中牟県、上流の常庄ダム、尖崗ダムの3地点で行われているが、中牟県の観測所は、鄭州市の管轄外でもあり、データのやり取りはなされていない。

雨量観測は、常庄ダム地点で、水文局によって行われているが、洪水対応が目的のため、洪水期しか観測をしていない。観測したデータは携帯電話を利用した方法により水文局へ伝送されている。



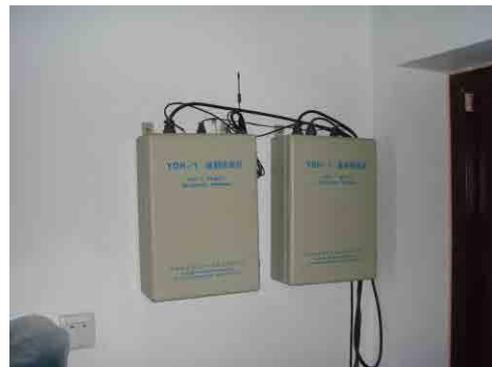
河南省常庄水文観測所



電源の太陽電池パネル



雨量観測機器



雨量観測データ伝送装置

3-7 賈魯河上流ダムの状況

現在、鄭州市内の賈魯河上流・支流では尖崗、常庄、丁店、楚楼、河王の5基の中型ダムと10数基の小型ダムが建設済みである。

3-7-1 尖崗ダム

(1) ダム概要

尖崗ダムは、鄭州市南西部約6kmの賈魯河の上流に位置し、集水面積113km²、総貯水容量6820万m³であり、目的は洪水防御、都市給水、農業かんがい、並びに養魚などの多目的であり、大型ダムと同じように管理されている中型ダムである。ダムの形状は、アースフィルダム形式、堤長460m、堤頂標高61.5m（基準標高は鄭州市中心部）、最大堤高34.0mである。容量配分としては、利用可能容量5000万m³、洪水調節容量1800万m³、死水容量260万m³である。洪水吐きの設計最大流量は350m³/sであり、鄭州市の給水用取水口の最大流量は75m³/sである。

ダムは1976年に完成しており、水文観測は1970年6月1日から開始されている。



鄭州市尖崗ダム管理所



鄭州市尖崗ダム管理所



尖崗ダム



尖崗ダム取水塔

(2) 現在のダム運用

尖崗ダムの水は、昔はかんがい用水にも使われていたが、今は緊急時の都市生活用水に使われている。常時使う容量は 2200 万 m^3 で、都市の生活用水が足りない時に使うのみである。

また、現在、下流への放流は次の 2 つの場合のみなされている。

1) 洪水時に水位が 150.5m (容量が 5000 万 m^3) を超えた時

ゲートで制御をしており、最大流量は $75m^3/s$ である。しかしながら、洪水調節で放流したことはない (ダム管理所長談)。

2) 黄河からの導水量が少ない時

黄河からの導水が下流の西流湖へ流入し、西流湖から浄水場へ取水されるので、その取水口へ向けて放流する。

3-7-2 常庄ダム

(1) ダム概要

常庄ダムは、賈魯河の支川チャーユー河に位置する、流域面積 $82km^2$ 、総貯水容量 1740 万 m^3 、利用可能容量 720 万 m^3 、1960 年に完成した多目的ダムである。ダムの目的は、洪水防止、都市部の緊急時水源としての生活用水の供給、生態環境保護の 3 つである。



鄭州市常庄ダム管理所



常庄ダム



常庄ダム洪水防御調節指揮センター



常庄ダム洪水防御調節指揮センター

(2) ダムの運用

洪水調節をしたことはほとんどなく、2005年に洪水調節で60万 m^3 程度放流した実績がある。その時は、40時間で260万 m^3 の流入量があった。

(3) 今後の事業

ダムの拡張工事が来年から実施される予定であり、工事が完成すると貯水池容量が260万 m^3 拡大することになる。

このダムは洪水防止の役割が極めて重大であり、全国重点洪水防止ダムに指定されている。鄭州市は省都であり、都市化の進行も早いため、上流のダムは洪水防止と緊急用の水源として重要である。

また、鄭州市から約2kmと非常に近くに位置しており、都市に近いメリットとしては、

- ・ 給水距離が短く、浄水場までのコストが安いこと
- ・ 南水北朝のルートが東2km程度を通るので、南水北朝の水量調節ダムとして使うことを計画していること

南水北朝に関しては、18.5mをポンプで汲み上げれば常庄ダムに注水可能であり、ダムの北部に都市給水用の水路を2本作る予定である。また、当面は黄河からの導水をこの貯水池に貯めている。

鄭州市の次期水利用計画（次期5カ年計画）では、洛陽市の陸澤ダムからパイプラインで生活用水を取水する計画を立案している。これは、南水北朝の次のステップで、「西水東進」として地

方レベルのプロジェクトである。洛陽からコンイーまでの水路は完成しており、コンイーから鄭州までの 180km の水路がこれからである。

したがって、将来的には南水北朝の水と西水東進の両方の水を貯めることになる。

(4) 利用可能容量を拡張する方法

洪水時に放流口を通して放流していたが、これからは水門（ゲート）を作り、洪水時に出来るだけ水を貯めるようにする。そのためには、下流の流量を把握（観測）する必要があり、ダムの水を無駄に放流しないようにする運用計画も検討中である。2005 年に水利部が治水の基本方針を洪水のコントロールから管理（マネジメント）へ転換したことが転機となった。洪水時に安全に流すことが大切である。

3-8 賈魯河の本川及び支川の状況

3-8-1 魏河の合流点

魏河は本来の賈魯河との合流点付近の延長約 5km が河川工事をしているため、合流点が上流側に付け替え中である。汚水処理場が整備されていないため、周辺の住宅地の生活雑排水が流れ込んでおり、水は汚く、硫黄臭が漂う。



魏河合流点（右から魏河が合流）



魏河合流点上流側



魏河



魏河

3-8-2 索須河（ソーシーハ）の合流点

索須河が賈魯河に合流する地点。付近にいた地元住民の女性の話では、かつては、もっと水が汚く、異臭が漂い、地下水も汚かったが、今は、上流で污水处理場が整備されつつあるので、かなり水がきれいになったそうである。

堤防間の川幅は広く、100～200m はあると思われるが、低水路は 20m 程度と狭い。高水敷は無断で耕作されている。



索須河合流点



索須河合流点付近 水は汚い



索須河合流点付近 高水敷が無断で耕作地として利用されている

3-8-3 中流部

洪水対策のため河道が拡幅され、護岸や河川沿いの公園も整備されている。また、河川沿いにマンションが建築中である。橋梁部の低水路が、既設構造物（水道管が埋設されているらしい）の付け替えがなされず、掘削されていない。



賈魯河中流部橋梁から下流側



河道内に残された盛土（水道管が埋設）

3-8-4 西流湖への黄河導水流入地点

西流湖の北側から黄河導水が流入している。黄河導水の水路は、ゴミなどが捨てられている。



西流湖への黄河導水の流入地点



黄河導水



黄河導水

3-8-5 金水河

東風渠の支流、淮河の三級支流、鄭州市二七区侯寨郷老胡溝に源を發し、北東に向かって流れ、金海ダム下で鄭州市街区に入り、市街区を貫流して、燕莊から金水区八里廟を経て東風渠に至る。河川の全長は 26.31 km、流域面積は 74.14 km²。市街区部分における河川の整備後の川床の幅は 20~30m。金水河は鄭州市街区の主要排水河川であるだけでなく、市民の憩い・レクリエーションの場でもある。1999 年、鄭州市は 1 億元余りを投じて、金水河兩岸の緑化、美化を行い、浜河公園を建設、鄭州市街区の美しいビューラインとなっている。金水河下流の八里廟水門下の河川 1.9 kmはいまだ未整備である。



水がきれい



遊んでいる子供たち

3-8-6 東風渠

1958年、黄河からの導水による灌漑開発を行うために掘られた人工河川で、幹線水路の全長は26.2 kmに及ぶ。もともとの計画導水量は300 m³/秒で、鄭州の郊外地区、中牟、尉氏、扶溝などの地区806万ムーの耕地の灌漑に用いる予定だった。1962年に灌漑が停止された後、鄭州市の（冠水時の）排水河川となった。目下のところ、索須河、賈魯河以北の用水路は既に廃止されている。先端の皋村水門から末端の七里河までは全長19.7 kmに及び、金水河、熊耳河などの支流に注いでおり、制御対象となる流域面積は191.9 km²に及ぶ。1995～2000年、鄭州市政府は東風渠に対して障害物の除去、浚渫、護岸工事を行い、顕著な成果を上げた。



護岸工事された東風渠



写真を撮っている若者達

第4章 山東省淄博市

モデル都市として選定された山東省淄博市の概要、水資源管理体制、水利用状況、モデル河川流域として選定された孝婦河（シャオフーハア）等について以下に整理する。

4-1 淄博市の概要

4-1-1 社会経済状況

(1) 行政区分と人口

淄博市は表 4-1-1 及び図 4-1-1 に示した 5 区 3 県の行政区分を持つ。水資源管理に関してはそれぞれの区県で水務局を持ち、それらを淄博市の水利漁業局が統括している。淄博市内でもっとも人口が集中している市街域は張店区に属している。

表 4-1-1 淄博市の行政区分と人口

行政区分	高青県	張店区	淄川区	博山区	周村区	臨淄区	桓台县	沂源县	合計
面積(km ²)	831	244	999	682	263	668	500	1636	5823
人口(万人)	36	75	67	48	32	59	48	55	420

(出典：各区県のホームページ)

表は、各区県のホームページを参考に作成した。「淄博市節水型社会構築計画」によれば 2003 年の全市人口 413.14 万人、都市部 231.36 万人（総人口の 56%）としている。人口の自然成長率は 2.80%である（淄博市ホームページ）。

(2) 産業

各区県により特色がある。張店区は市政府が置かれ、政治、経済、文化、交通の中心となっており、医薬、化学工業、冶金、機械、化学繊維工業などが発展している。淄川区は石炭、建築材料の生産基地となっている。博山区は陶磁器、瑠璃、耐火材料などを生産している。周村区は絹織物、臨淄区は、石油化学工業、桓台县、高青県、沂源县は農業が主な産業である。

淄博市の 2003 年 GDP は 1,003.38 億元（2002 年に比べ 16.6%増加）。第 1、2、3 産業の生産額の比率は 5 : 61 : 34 となっている。一人当たり GNP の 24,319 元（2002 年に比べ 16.3%増加）である。

(3) 土地概況

全市総面積 5938km²のうち、農業用地は 4161km²（耕地 2018km²、林地 1523km²、果樹園 62km²、その他）を占めている。

図 4-1-2 は、2000、01、02 年のいずれも 5 月に撮影されたランドサット合成画像（フォールスカラー画像



図 4-1-1 淄博市行政区分

ETMバンド2青3緑4赤)である。地表面の植生は赤で表されている。

淄博市街域を南北の境として、北部が平坦地、南部が丘陵～山間地となっている。平坦地は、広く灌漑農業が行われている。

4-1-2 自然条件

(1) 地形

淄博市は、山東省の中央部に位置し、北緯 35 度 56 分～37 度 18 分、東経 117 度 32 分～118 度 31 分の範囲にあり、北側境界は黄河に接し、南は沂蒙山区に連なる地域である。南北およそ 151km、東西 87km となっている。東は、約 200km で山東半島の主要都市である青島、西は山東省の省都済南に接している。面積は、5938km² である。

地形は、全体的に南が高く北が低くなっており、市中央部のやや南よりを、南西部から北東方向にかけて流れる淄河の南側が山岳丘陵地帯、北側が緩やかな丘陵から平地となっている。

南部の沂源县と博山区の境にある魯山 (1108m) 山系が、淄博市内の分水嶺となっており、南側 (沂源县) が沂河水系、北側が小清河水系に属している。

沂源县は、標高 500～800m 程度の起伏に富む山地となっている。その北に位置する博山区も、標高 500～800m 程度の山地、さらに北側の淄川区は、標高 300～700m の丘陵地系となっている。淄博市の中央やや北側に東西に並ぶ臨淄区、張店区、周村区は、南の標高 300～400m 程度の丘陵地から北方の平野部へつながり、黄河による沖積平野に位置する桓台县、高青県へと続いている。南部の山岳地帯が総面積のおよそ 42%、中部の丘陵地帯が 29.9%、北部の平原地帯が 28.1% という割合になっている。

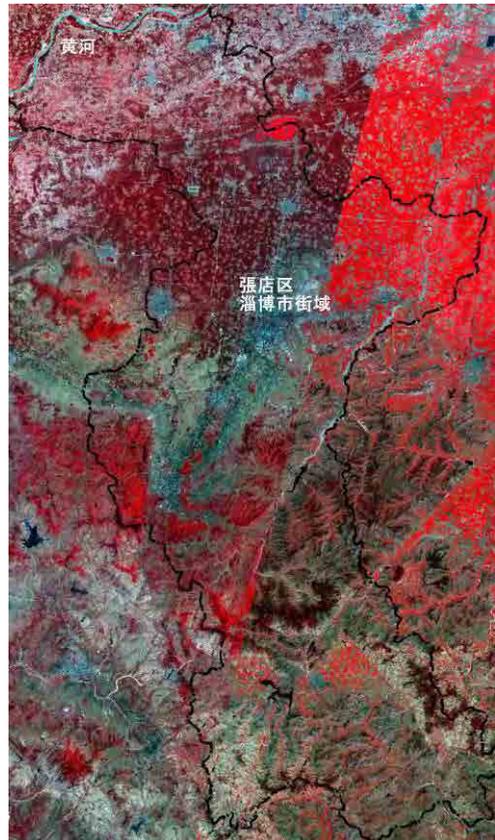


図 4-1-2 淄博市ランドサット画像

(2) 地質

淄博市は黄河の沖積層が堆積する華北平野の中央やや北東よりに位置しているが、淄博市内の南側に当たる地域で山岳地形を形成しているのは、華北平野に露出した古生代カンブリア紀の主として炭酸塩岩と、さらに古い時代の変成岩である。北側の平坦地は、黄河による沖積堆積物によって形成されており、層厚は東南部の薄く堆積しているところで 20m 程度、北部では数百 m の厚さとなっている。

(3) 気象

淄博市は温帯大陸性モンスーン気候に属し、春は温暖で乾燥し、夏は高温多雨、秋はさわやかな天気、冬は寒冷少雨で乾燥している。

① 降水量

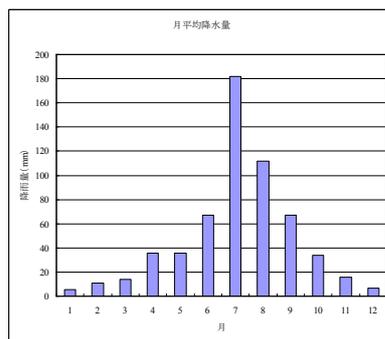
淄博市での年間平均降水量は、654.3mm となっているが、南部の山地帯から北部へかけて丘陵・平野部へと地形の移行に合わせて降水量にも変化が見られる。すなわち、南部魯山付近では年平均 720mm 前後、中央部丘陵地帯では 620mm 前後、平野部の招請が小清河周辺では 550～560mm となっている。

表 4-1-2 に、淄博市北部平野部に位置する桓台县での月平均降水記録をまとめた。

表 4-1-2 淄博市桓台县月平均降水量

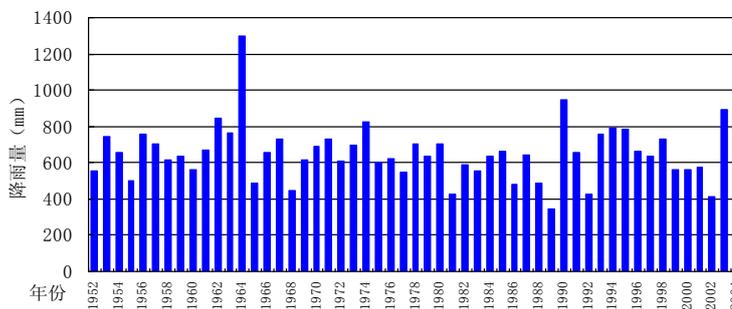
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
平均降水量	5.7	11.1	13.9	35.9	35.4	67.3	182	112	67	33.9	15.9	6.6	586.4
最大降水量	36.6	25	28.3	64.1	141	174	474	242	167	64.3	5.35	0.83	
年	1977	1967	1966	1969	1963	1971	1964	1967	1964	1964	1967	1968	
最小降水量	0.7	0.4	1.1	1.1	7.1	14.6	59.9	74.3	8.9	0.3	4	0	
年	1963	1963	1970	1972	1966	1965	1968	1968	1968	1969	1969	1969/72	

(出典：桓台县供排水及污水处理工程 環境影響報告書 2006.3)



(出典：表 4-1-2 を基に作成)

図 4-1-3 淄博市桓台县月平均降水量



(出典：淄博市節水型社会構築計画 2005.7)

図 4-1-4 淄博市年降水量 (1954-2004)

過去 53 年間の年毎の降水量は、図 4-1-4 に示したとおりである。最大は 1964 年のおよそ 1300mm、最小は 1989 年の 300mm 余であった。

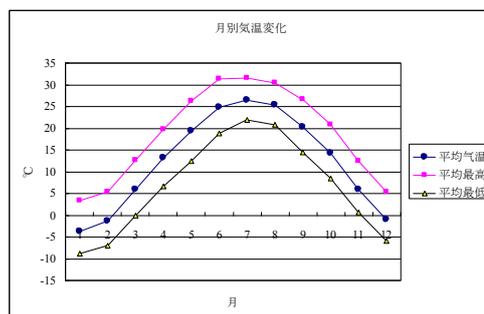
② 気温

淄博市の年間平均気温は 12.6～13.1℃である。表 4-1-3 に桓台县の月平均気温を示した。

表 4-1-3 桓台县月別平均気温

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均気温	-3.7	-1.4	5.9	13.2	19.4	24.8	26.5	25.4	20.2	14.2	6	-1	12.5
平均最高	3.3	5.4	12.7	19.8	26.2	31.4	31.5	30.5	26.7	20.8	12.5	5.4	18.8
平均最低	-8.9	-7	-0.1	6.7	12.5	18.9	22	20.9	14.5	8.5	0.7	-5.9	6.9

(出典：桓台县供排水及污水处理工程 環境影響報告書 2006.3)



(出典：表 4-1-2 を基に作成)

図 4-1-5 淄博市桓台县月別平均気温

年間の月別平均気温の温度差は 30℃以上あり、夏 7 月が最も高く、1 月が最も低い。冬季 (12 月～2 月) は、平均気温が氷点下となっている。

(4) 水文

淄博市は大きく二つの水系に分けることが出来る。沂源县・博山区境界の魯山（1108m）山系が、分水嶺となっており、南側（沂源县）が沂河水系、北側が小清河水系に属している。

小清河水系へ流下する河川は「淄河」「孝婦河」「支脈河」「烏河」「猪竜河」、南部の沂河水系は「沂河」が流れている。

「小清河」

淄博市北部の高青県と桓台県の境界を東西に流れる河。済南市を水源地とし、淄博市内を46.4kmに渡って流れる。東の渤海（菜州湾）へ注ぐ全長216kmの河。

「淄河」

淄河は魯山北麓を源流として、南西から北東に向かって博山区、淄川区、臨淄区の3つの地区を流れ、臨淄区に隣接する東管市広饒県を経て小清河に注ぐ。全長179.7kmで、淄博市内の長さは124km、流域面積は1,397 km²。

「孝婦河」

博山区岳陽山に発し、南から北に向かって流れ、博山区、淄川区、張店区、周村区の4つの地区を貫き、鄒平、桓台県を経て小清河に注ぐ。全長135.9kmで、淄博市内の長さは108.6km、流域面積は1,435km²。

「支脈河」

高青県内を流れ、黄河から水を引いて灌漑を行う時期の、導水の末端部分に当たる。

「烏河」

臨淄区大武郷を水源地とし、桓台県の起鳳鎮で馬踏湖に注ぐ。全長50.5kmで、流域面積は583 km²。大武水源地における地下水の取水により、川は既に枯渇しており、汚水排出用の川となっている。

「猪竜河」

張店区の南から北にかけて市街地を貫いた後、馬踏湖に注ぐ。全長45 km、流域面積190km²で、汚水排出の幹線路となっている。



図 4-1-6 淄博市内水系

「沂河」

淄博市南部の沂河水系に属し、沂源县を西北から南に向かって流れ、南に隣接する臨沂市を経て、江蘇省の駱馬湖に至る。淄博市内の長さは 84.6km、流域面積は 1,451km²。

「黄河」

淄博市の北側境界となっている黄河は、淄博市域内を 47km に渡って流れる。馬紮子、劉春家という 2 つの水門が設けられており黄河の水を淄博市内へ導水している。設計導水流量はそれぞれ 27.8m³/sec、37.5m³/sec となっている。

<湖沼>

主な湖沼は馬踏湖、青紗湖。馬踏湖は小清河主流南側のくぼ地帯に位置する。水面面積は 22km²。青紗湖は桓台县西北部に位置する。湖地区の面積は 7km²。

<貯水池>

淄博市の各種ダム・池・堰は 1,214 カ所、総貯水量は 5 億 4,600 万 m³、有効貯水量は 3 億 1,700 万 m³ となっている。主なダムは、5 ヶ所の大中型ダムとして太河ダム、萌山ダム、田荘ダム、石馬ダム、紅旗ダム、2 カ所の平野部の貯水池として大芦湖ダム、新城ダムがある。各ダムの概要を次表にまとめた。

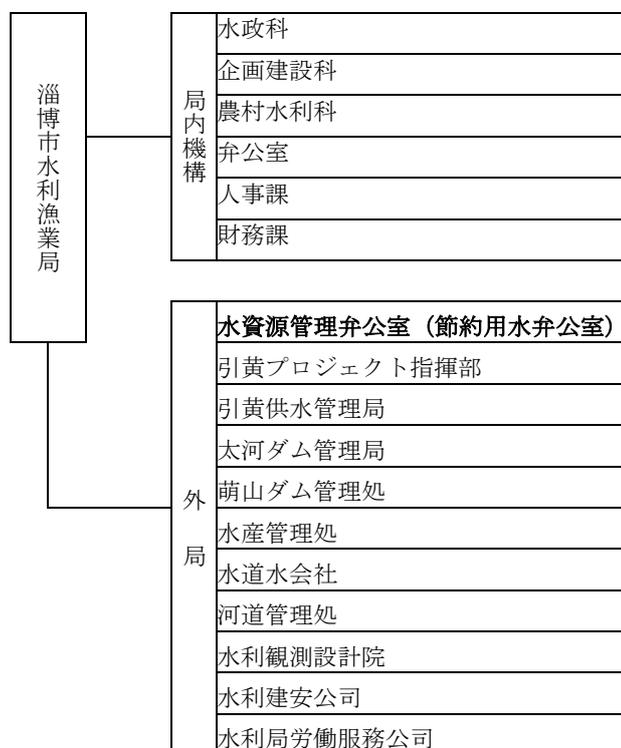
表 4-1-4 淄博市大中型ダム一覧

No.	ダム名称	位 置	流域面積 (Km ²)	総貯水量 (万 m ³)	有効貯水量 (万 m ³)	主要用途
1	太河	淄河中流	780	18330	11280	洪水防止、灌漑、都市部・農村部への給水
2	萌山	範陽河中流	292	8201	4755	洪水防止、灌漑、都市部・農村部への給水
3	田荘	沂河上流	424	13596	6840	洪水防止、灌漑、給水・発電
4	石馬	淄河上流	75	1573	791	洪水防止、灌漑
5	紅旗	白馬河上流	27.4	1151	770	洪水防止、灌漑
6	大芦湖	高青趙店		3028	2868	黄河からの導水・貯水量の調整、都市給水
7	新城	桓台新城		1006	931	黄河からの導水・貯水量の調整、都市給水

(出典：淄博市節水型社会構築企画 (2005.7))

4-2 水資源管理体制

淄博市の水行政を主管するのは水利漁業局であり、淄博市水利漁業局の組織概要を以下にまとめた。



（出典：ホームページ上に公開された情報を元に作成）

淄博市水資源管理弁公室は、淄博市の独立行政法人となっている。水資源管理弁公室のビルには、節約用水弁公室の看板が掲げられているが、この節約用水弁公室の構成員は水資源管理弁公室と全く同一であり、内部組織も節約用水弁公室独自の部署があるわけでもない。

本プロジェクトが淄博市で実施されることとなった場合の主要な受け入れ機関（C/P）がこの弁公室となる、との中国側説明があった。職員数は70余名で、約半数が技術者であるとのことだが、公的資格を持った技術者数については「政府機関だから必要ない」というあいまいな返事であった。

淄博市水資源管理弁公室（節約用水弁公室）は、淄博市内の5区3県の区（県）政府に、それぞれ設置されている節水弁公室を監督・統合する立場にある。

淄博市水資源管理弁公室の職責と機構は、淄博市提供資料により、以下のようにまとめられる。

職責：

・ 水行政主管部門の委託を受け、市の水資源一体化管理を行う。
・ 水資源開発、モニタリング、調査評価の実施を管轄する。
・ 水資源保全監督管理、水資源長期需給計画、都市部・農村部水供給計画の策定。
・ 全市の水資源に対する統一調整、水の計画供給、節水事業を担当する。
・ 水資源費徴収・管理、水資源管理に関わる水行政執行を担当する。

表 4-2-1 水資源管理弁公室各科の職責

科名	職責
水資源管理科：	取水許可、井戸掘削管理水資源総合計画、水位変化
節水科：	節水型社会構築、都市部水利用計画の作成・通達・審査、節水技術と節水器具の利用普及、計量機器取付・検査、節水型企业構築、全市水利用原単位の策定
費用徴収科：	管轄範囲内の水資源費徴収
開発科：	新しい水源開発
水質観測センター：	水質モニタリング
監察隊：	水資源管理に関わる水行政執行
人事秘書科：	組織、人事、行政
財務科：	収支業務、水資源費の管理、監査
後方勤務：	労働サービス
所管機関：淄博市大武水源管理处	水資源弁公室の出先機関。大武水源地の水資源一括管理を担当。具体的には大武水源の開発、モニタリング、保護、給水範囲内の計画給水、節水、水資源費徴収管理、水行政執行等。

上表にまとめられた職責と各部門の機能を見ると、水資源管理弁公室において水資源の総合管理が行われているかのような印象を受けるが、現地での水資源弁公室との協議、聞き取りなどの結果から判断すると、実際に行われている管理業務は、

- ・ 取水許可申請の審査、許可した取水量が守られているかどうかのチェック
- ・ 水質モニタリング（水資源管理弁公室ビルの1階は、ほぼすべて水質分析室として使われている）
- ・ 区県レベルでの水資源管理の境界を定める
- ・ 年に一回ダム貯流量の現状に合わせて水配分を決める

といった個別の水資源利用量と水質の監視が主要な業務となっており、統一的包括水資源管理と呼べるものかどうかは疑問を感じざるを得なかった。

また、上表によれば、開発科が設置され、その機能として「水資源開発」とされているが、その実質的な部隊は、「淄博市引黄供水管理局」へ移動しており、現職員は2名だけで、彼らは水質監測センターの業務をやっている、という説明を受けた。

「職責」の第一項に示された「水行政主管部門」とは淄博市水利漁業局である。水利漁業局の職員数は20数名であり、実務は水資源管理弁公室のような組織が担当している。水資源管理弁公室の責任者である主任は、水利漁業局の副局長による兼任であり、業務が円滑に進められるよう配慮されているとの説明であった。

4-3 水利用状況

(1) 利用可能水資源量

淄博市における平均年間降水量は 654.3mm、淄博市全域 (5938km²) への年間降水量は 38.85 億 m³ であり、このうち年間利用可能水資源量は 13.43 億 m³ (総降水量の 34.6%) とされている。

淄博市は水系を基に南区 (沂源县)、中区 (張店区、臨淄区、博山区、淄川区、周村区、桓台县)、北区 (高青県) の 3 つの水資源区に分けられており、各区の水資源利用可能量は以下のようにまとめられている。山間地となる南区 (沂源县) では、利用可能地表水と地下水の割合がほぼ同程度であるが、淄博市の経済・産業の中心となる中区、北区では地下水の割合が大きくなり、全体では地下水が 74.3% の割合を占めている。

表 4-3-1 水資源利用可能量

単位 億 m³

水資源区	地表水	地下水	合計
南区	1.41	1.37	2.78
中区	2	7.5	9.5
北区	0.03	1.12	1.15
合計	3.44	9.99	13.43

(出典：「淄博市節水型社会構築計画 (2005.7)」)

(2) 水利用現況

「淄博市節水型社会構築計画 (2005.7)」にまとめられた 2003 年の水利用状況を、表に示した。水源別では、当然のことながら利用可能量が多い地下水が最も利用されている。

表 4-3-2 水源別利用量

単位：万 m³

地表水	地下水	流域外	その他 (再生水など)	合計
14377	87362	14328	1249	117316
12.3%	74.5%	12.2%	1.1%	100.0%

用途別では農業用水が最も多く、次いで工業用水、生活用水である。

表 4-3-3 用途別利用量

単位：万 m³

工業用水	都市農村 生活用水	農業用水	合計
26439	12581	78118	117138
22.6%	10.7%	66.7%	100.0%

地区別の利用では、面積も広く、経済産業の中心地が位置する中区で、72.6% の水が利用されている。

表 4-3-4 水源地区別利用量

単位：万 m³

南区	中区	北区	合計
11739	85046	20353	117138
10.0%	72.6%	17.4%	100.0%

表 4-3-4 の水資源区別利用量と、表 4-3-1 の水源区別利用可能量を比較すると、数字の上では、淄博市全体としては水収支が黒字となっている。これは山間地である南区（沂源县）での黒字分が貢献した結果であり、淄博市の産業や人口が集中している中区、北区においては小幅な黒字～赤字の水収支となっている。

(3) 地下水利用現況

淄博市内の地下水利用量管理は、各区県水務局及び大武水務管理处が行っている。大武水源地は、張店区にある淄博市の中心市街地の東、臨淄区内に位置するが、重要な地下水源地域として独立した管理处が設置されている（淄博市内の地下水源地については、資料「淄博市地下水源地位置図」参照）。

「淄博市節水型社会構築計画（2005.7）」によれば、地下水揚水区域の中の2ヶ所において過剰揚水とみなされている地区がある。一つは張店区内の四宝山地域（7.8km²）、もう一つは臨淄区の主要な地域を含む400.61km²の範囲にわたる地域である。これらの地域については、将来の南水北調プロジェクトにより供給される水を利用することにより、地下水揚水量を段階的に減少させる計画が立案されている（「淄博市節水型社会構築計画（2005.7）」4.2.4）。

図 4-3-1 に、もっとも大きな規模を持つ大武水源地の1988年から2004年までの地下水位変化と、年間降水量を示した。降水量が年平均（650mm程度）を下回る年が続くと地下水位低下傾向が強まるが、年平均を上回る年は、地下水位が回復している。

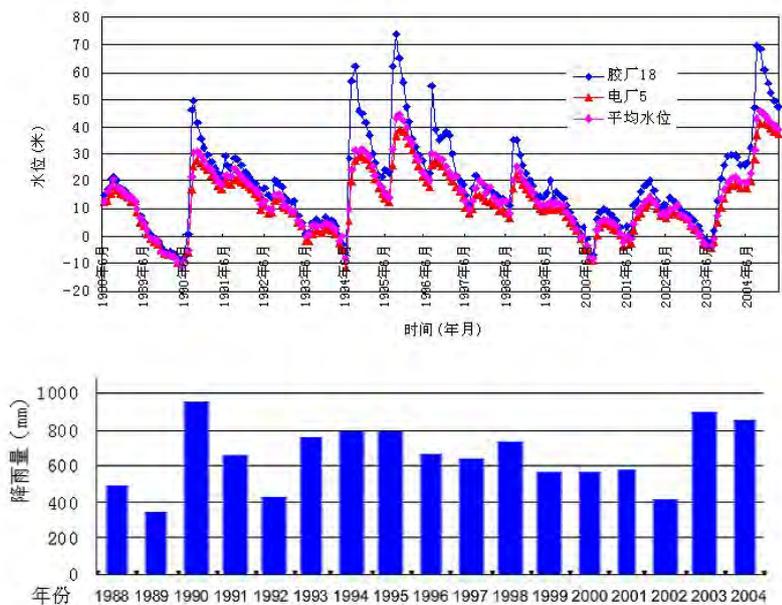


図 4-3-1 大武水源地の地下水位変化と年降水量（1988－2004）

4-4 淄博市節水型社会構築計画の進捗

淄博市の節水型社会構築計画の進捗について、淄博市水資源管理弁公室より提供された資料「淄博市節水型社会テスト事業建設情況報告（和訳）」をもとに整理する。

(1) 全体状況

GDP 1 万元当りの取水量は、2000 年の 155.7m^3 から、2006 年の 72m^3 にまで減少した。計画では 2010 年で 66.6m^3 としているので、概ね順調に推移していると言える。

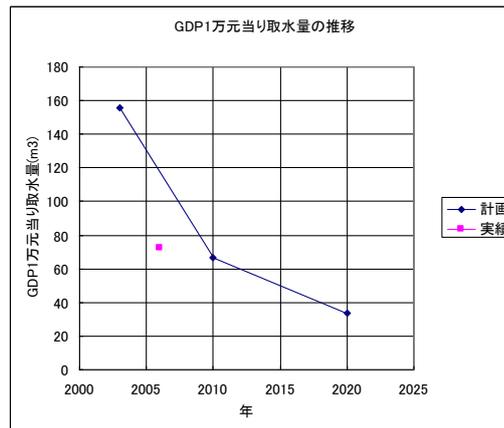


図 4-4-1 GDP 1 万元当り取水量の推移

また、工業用水再利用率は、90%以上に高まっているが、計画をやや下回って推移していると言える。

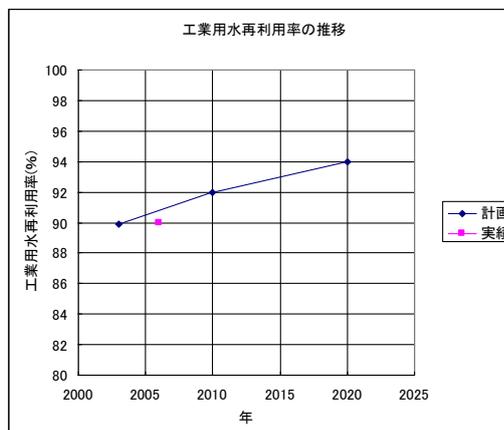


図 4-4-2 工業用水再利用率

(2) 段階的活動内容の進捗

淄博市節水型社会の構築期間 2005～2020 年のうち、2005～2008 年はモデル期間とされ、各年で段階的な実施計画が設定されている（詳細は「淄博市節水型社会構築計画（和訳）」の 8 章を参照）。

このうち、2005～2007 年の活動とされた事項について、その進捗、成果の有無、資料提供可能かについて淄博市水資源管理弁公室より以下の回答を得た。

表 4-4-1 淄博市節水型社会建設モデル地点主要プロジェクトの進捗状況、成果、資料について

活動の段取り	進捗状況	成果の有無	資料提供
2005 年の活動内容			
①『淄博市節水型社会建設計画』の報告と審議作業を終了させる。	『計画』の報告は完了しており、2005年11月に水利部機構の審査を通過した。	あり	提供済み
②淄博市節水型社会建設計画の活動に関する活動実施の意見および活動実施細則を制定し、指導グループとプロジェクト実施メンバーグループを設立させ、活動メカニズムを形成し、各部署の職責を明確にする。	2007年8月に市政府は『淄博市節水型社会建設テスト事業業務方案』を配布し、指導グループを設立させ、各部署の職責を明確にした	あり	提供可能
③水資源の関連事項とプロジェクトの統一を実現する	水利業務は一体化し、すでに水資源の関連事項とプロジェクトの統一を実現した。		
④市民全体に向けて節水型社会のピーアール・教育活動を展開し、組織的に動員して、管理者・責任者の能力育成を実施し、節水型社会の建設をスタートさせる。	集中ピーアールと通常のピーアールを結びつけるという原則を堅持し、毎年3月22日の「世界水の日」と「都市節水ピーアールウィーク」のチャンスをも有効的に利用し、節水型社会と節水、水利用の基礎的知識のピーアールを展開した		
⑤関連特定課題の研究の展開、関連法規・条例の制定を行い、水資源管理メカニズムの建設を展開する。	2006年に『淄博市節水型社会法規制度の建設』課題を検討し、2007年には『淄博市都市の初期水利権配分の研究』を行った	あり	未受領
⑥「南水北調」前期工程、孝婦河流域の総合治水プロジェクトの工程建設、村ごとの水道水敷設の実現、源泉鎮・水源地の供水プロジェクト、田庄ダム灌漑地域の節水改造プロジェクト、黄河の水を引く「引黄」地域の節水改造プロジェクト、8地域・県の汚水処理施設改修、建設続行および再利用などの7プロジェクトを展開する。			
2006 年の活動内容			
①『淄博市の水の計画利用超過分の課金・徴収実施規則』、『淄博市節水用水規則』、『淄博市都市給水管理規定』を制定・実施する。	3つの法規はすでに編さんされ、そのうち『淄博市節水用水規則』は合同署名の段階で、2007年末に公布予定	あり	
②水利権取引の試行、世論レベルの研究、経験のまとめ、典型事例の樹立を行う。	水利権の配分及び水利市場の建設を検討中で、日本側が提供する豊富な経験を参考とする必要がある		
③11の生活再生水建設プロジェクトを実施し、35カ所の水道処理システムの改築を終了させる。	現在35カ所の水道処理システムの改築は完了し、11の生活再生水建設プロジェクトのうち6つ完成している		
④計画に基づき、萌山ダム北側幹線水路の補修・回収プロジェクト、斉陵鎮水源地の向辛店給水プロジェクト、西郊水源地潜在力顕在化プロジェクト、水資源管理の情報システム建設、大武水源地のリア	水資源管理の情報化システムは建設中で、現在プロジェクトの入札募集は終了しており、2008年7月に試運転を予定している。大武水源地の水量リアルタイムモニタリングプロジェクトは建設中で、現		

ルタイムモニタリングプロジェクトの 5 プロジェクトを終了する。沂河水源における小規模流域汚染の総合整備に関する研究を進め、引黄給水の第 2 期プロジェクトの事前準備とする。	在 93 のスリムホールで遠隔計測と水量のリアルタイムモニタリングをすでに実施している		
⑤関連文書を編さんし、建設モデル地点の中期検品受領活動を終了する。	進展なし		
2007 年の活動内容			
①『淄博市水利権交易の管理規定』（試行草案）、『農村小型水源工程財産権制度改革案』、『淄博市の河川水質汚染防止・管理規定』を制定・施行し、各種水利権を明確にして、基本的な「水利権・水利市場」の管理メカニズムを確立し、水利市場を建設する。			
②53 項目の間接冷却水循環システムの水質安定剤調合に関する研究を終了し、19 項目のボイラーのスチームコンデンサーの改造、張店、臨淄市中心部への給水の水道管ネットワークの改造を実施する。	すでに 53 項目の間接冷却水循環システムの水質安定剤調合に関する研究が終了し、19 項目のボイラーのスチームコンデンサーの改造を実施した		
③村ごとの水道敷設、太河ダムから張店中心都市部への給水プロジェクト、南部水源補給地域の土壌保持プロジェクト、282 カ所の水位のリアルタイムモニタリングプロジェクトという 4 つのプロジェクトを終了する。			
④すでに終了したプロジェクトについて検査受領と評価を行う。			
⑤淄博市節水型社会建設モデル地点の理論、政策、法規、体制、メカニズム、技術、プログラムなど関連する科学研究の資料をまとめ、モデルプロジェクトで初期の目標を達成する。			

(出典：淄博市水資源管理弁公室からの回答)

(3) 個別事項

「淄博市節水型社会テスト事業建設状況報告（和訳）」より、以下に個別事項の進捗について概要を整理する。

- 1) 全市五区三県及びハイテク産業区において水務局（処）を設立し、水源から蛇口、排水口までの「水の一括管理」体制を整備した。
- 2) 常務副市長をリーダーとする節水型社会建設指導チームを設立し、さらに、市政府から「淄博市節水型社会建設テスト事業業務方策」を通達し、業務分担を明確にした。
- 3) 法規及び計画体系を強化した。

< 法規 >

- ・ 淄博市水資源管理弁法
- ・ 淄博市大武水源地水資源管理弁法
- ・ 淄博市取水許可実施細則
- ・ 淄博市引黄供水（黄河導水給水プロジェクト）管理弁法
- ・ 淄博市都市汚水処理費徴収使用管理弁法
- ・ 淄博市節約用水弁法
- ・ 淄博市都市給水管理弁法

<関連計画>

- ・ 淄博市水資源総合計画
 - ・ 淄博市節水型社会テスト事業建設計画
 - ・ 淄博市中心市街地水資源配置研究
 - ・ 大武水源地水環境及び水資源利用可能量調査
- 4) ①水使用を抑制するための水価格の調整、②用水使用権の委譲、③BOT や TOT による水事業運営の市場化（民営化） による市場コントロールの強化と節水メカニズムの整備。
 - 5) ①取水許可制度の強化と産業構造調整の促進、②計画用水制度の実行と「計画超過用水累進追加料金徴収の実施に関する通知」の徹底、③「両費（水資源費と汚染処理費）」徴収の強化、④世界水の日、中国水週間などによる社会全体の節水意識向上 による水利権、水市場の管理体制構築。
 - 6) ①節水技術の改造、②節水新技術の普及、③水環境改善技術の加速、④汚水リサイクル により科学技術を強化。
 - 7) ①生態修復と水土保持の強化、②「引黄供水」による引水強化、③全市の水資源制御ネットワークの構築 により水源開発、節約、水源涵養を三位一体で堅持
 - 8) 水事業制御管理システムの強化

4-5 孝婦河流域の状況

孝婦河（シャオフーハア）は博山区岳陽山に発し、南から北に向かって流れ、博山区、淄川区、張店区、周村区の4つの地区を貫き、鄒平、桓台县を経て小清河に注ぐ。全長 135.9km で、淄博市内の長さは 108.6km、流域面積は 1,435km²。（淄博市の口頭での説明では、河川勾配 1/1000、全長 112km、市内の延長は 83km、市内の流域面積は 1200km² となっている。）

河川流量の大部分は汚水処理水であり、流量は 1~4m³/s が多く、最大洪水流量は 1964 年 8 月 28 日の 611m³/s である。流量観測地点は張店区の馬尚水文観測所であり、その地点の流域面積は 1052km² である。

孝婦河総合計画が策定されており、山東省科学技術院の認定を受けている。孝婦河総合計画では、産業振興や洪水防止など多岐にわたる目的を有しており、人口湿地の整備・回復で河川の自浄能力を回復させることに重点を置いている。総事業費は 13 億元で、すでに 2 億元を投入し、25km の区間を整備した。河川は勾配が急であり、市街地を縦断しているため、ゴム堰で堰き止めして水深を保っている。この 2 年間で 1 億元を投入して 31km を河川整備しており、ほぼ完成する見込みである。



图 4-5-1 孝婦河の位置图

(出典：淄博交通旅游图)

4-6 孝婦河の水文・水理状況

水位・流量観測所は張店区馬尚に1カ所だけあるが、管轄は山東省水文水資源観測局となり、淄博市水資源管理弁公室にはデータは送られていない。



山東省水文水資源観測局馬尚水文観測所



張店区黄土崖灌区管理所



洪水防御の責任者を示す看板



洪水の時に鳴らした鐘



洪水被害の紹介



観測地点



水位標



観測地点の上流側

4-7 孝婦河上流ダムの状況

淄博市の所有する大中型ダムは下表のとおりであり、このうち孝婦河流域に位置するのは、支川範陽河にある萌山ダムである。

表 4-7-1 淄博市大中型ダム一覧

No.	ダム名称	位置	流域面積 (Km ²)	総貯水量 (万 m ³)	有効貯水量 (万 m ³)	主要用途
1	太河	淄河中流	780	18330	11280	洪水防止、灌漑、都市部・農村部への給水
2	萌山	範陽河中流	292	8201	4755	洪水防止、灌漑、都市部・農村部への給水
3	田荘	沂河上流	424	13596	6840	洪水防止、灌漑、給水・発電
4	石馬	淄河上流	75	1573	791	洪水防止、灌漑
5	紅旗	白馬河上流	27.4	1151	770	洪水防止、灌漑
6	大芦湖	高青趙店		3028	2868	黄河からの導水・貯水量の調整、都市給水
7	新城	桓台新城		1006	931	黄河からの導水・貯水量の調整、都市給水

(出典：淄博市節水型社会構築企画（2005.7）)

4-8 萌山ダム

萌山ダムのもともとの目的には灌漑が入っていたが、ダムからの水は水料金が高いため、農民が使いたがらず、現在は灌漑にはほとんど用いられていない。灌漑には地下水が用いられていることが多いとのことである。



萌山ダム貯水池



ダムの洪水吐き



農業用水路

4-9 孝婦河流域河川及び支川の状況



水位観測地点付近の農業用水



水位観測地点下流



萌山ダム下流範陽河



萌山ダム下流範陽河の取水施設
(今は使われていないように見える)



孝婦河中流部の橋から上流



孝婦河中流部の橋から下流



孝婦河中流の堰直上流に排水されている
汚水処理水（基準はクリア）



孝婦河中流の堰



堰から取水している農業用水の水路
 現地の人々の話では現在でも取水しているとのこと



左側は污水处理水により褐色となっている



図 4-9-1 堰の航空写真（右側に污水处理場、左側に農業用水路が見える）

4-10 淄博市の導水・引水事業

淄博市では、次のような導水・引水事業を実施しているとされている。

- 「引黄供水」：黄河の水を引いて、給水する。
- 「引黄济淄」：黄河の水を引いて、济南、淄博に給水する。
- 「引太入萌」：大河ダムの水を引いて、萌山ダムに注水する。
- 「引太入張」：大河ダムの水を引いて、張店に給水する。
- 「引黄入湖」：黄河の水を引いて、衡水湖に注水する。

このうち、「引太入萌」は孝婦河流域の水収支に影響を与えるため、技術協力プロジェクト実施段階において情報収集が必要である。

第5章 技術協力プロジェクトへの提言

5-1 プロジェクトの目標・上位目標および対象地域

(1) プロジェクト目標

中国の節水型社会構築に必要となる効率的な水資源管理のための制度が強化・整備されることを目標とする。

(2) 上位目標

日中技術協力の成果を活用しながら、中国全土に節水型社会構築が強化・整備される。

(3) プロジェクト対象地域

プロジェクト対象地域としては、中央政府である水利部、モデル都市である河南省鄭州市、山東省淄博市、パイロットサイトとして河南省鄭州市の賈魯河（ジャールーハア）流域、山東省淄博市の孝婦河（シャオフーハア）流域とする。

5-2 期待される成果

期待される成果は、次の4点である。

1. 日本との比較を通じて、節水型社会のための制度構築に関する提案がなされる。
2. 河川の生態環境流量の設定方法について、研究に基づいた案を作成した上で、モデル都市で検証し、中国標準仕様ができる。
3. 効率的な水利計画の策定方法について、研究に基づいた案を作成した上で、モデル都市で検証し、中国標準仕様ができる。
4. 人材育成教育・広報活動を通して、節水型社会構築のための社会的能力が強化される。

5-3 活動内容

(1) 日本との比較を通じて、節水型社会のための制度構築に関する提案をする。

- ① 節水型社会構築のための制度に関する検討会を立ち上げる。
- ② 現在の中国の、節水型社会構築に関する制度上の課題を抽出する。
- ③ 中国の課題に対して、日本の制度を調査し、適用可能性を検討する。
- ④ モデル都市の成果を確認し、節水型社会構築（水資源管理、節水、水の再利用）の優れた事例、汎用性の高い事例、克服すべき課題などを取りまとめる。
- ⑤ 検討会での検討に基づき、節水型社会構築のための制度に関する提言をする。
- ⑥ 水資源上級管理者向けに、総括パンフレットを作成し、説明会を開催する。

これらの活動は水利部を対象に行う。

(2) 河川の生態環境流量の設定方法について、研究に基づいた案を作成した上で、モデル都市で検証し、中国標準仕様を作成する

- ① 中国に適用するための生態環境流量の定義を検討する。（日本で行われている8項目とするか要検討。関連事業、学術的研究などと連携をとり、可能ならば反映できる成果を活用する。）
（水利部）

- ② 既存の資料を分析評価する。(水利部)
 - ③ 中国生態環境流量の設定方法に関する仮説を作る。(水利部)
 - ④ 鄭州市の賈魯河(ジャールハア)、淄博市の孝婦河(シャフハア)で、項目ごとに必要な水量を決める。例えば、動植物の保護・漁業のための流量、観光・景観のための流量、流水の清潔の保持のための流量、地下水位の維持のための流量、その他、中国で必要な指標についての維持流量。(モデル都市)
 - ⑤ 実証過程で明らかになった課題を検討する。(モデル都市、水利部)
 - ⑥ 生態環境流量設定マニュアルとして取りまとめる。(水利部)
- (3) 効率的な利水計画の策定方法について、研究に基いた案を作成した上で、モデル都市で検証し、中国標準仕様を作成する
- ① 鄭州市の賈魯河(ジャールハア)、淄博市の孝婦河(シャフハア)で、既存取排水の実態を確認する。(モデル都市)
 - ② 雨量、水文データ、河川流量データ等を収集する。必要に応じて水位流量観測所を設置する。(モデル都市)
 - ③ パイロットサイトで、利水計算モデルを作り、計算を行う。(モデル都市)
 - ④ 利水計算の結果を基にした利水計画(用水計画)を策定する。(モデル都市)
 - ⑤ 利水計画(用水計画)の実証のための運用を行う。(モデル都市)
 - ⑥ 利水計画(用水計画)策定マニュアルとしてとりまとめる。(モデル都市、水利部)
- (4) 人材育成教育・広報活動を通して、節水型社会構築のための社会的能力を強化する
- ① 水資源管理者向けに、日本の事例やモデル都市の成果を活用しながら、各年度、テーマ別に節水セミナーを準備、資料作成、実施する。(水利部)
 - ② 水利用者向けに、日本の事例やモデル都市の成果を活用しながら、各年度、テーマ別に節水セミナーを準備、資料作成、実施する。(モデル都市)
 - ③ 一般市民向けに、日本の事例やモデル都市の成果を活用しながら、各年度、テーマ別に節水セミナーを準備、資料作成、実施する。(モデル都市)
 - ④ 上記の諸活動の成果を活用した事例集を作成する。(水利部)

5-4 プロジェクト工程及び要員構成

(1) プロジェクト工程

本技術協力プロジェクトは、2008年5月より開始し、約36ヶ月後の終了を目途とする。また、各成果品の作成の目途は次の工程によるものとする。

3 効率的な利水計画の策定方法について、研究に基づいた案を作成した上で、モデル都市で検証し、中間標準仕様ができる。											
3-1	鄭州市の賈魯河(シネール河)、瀋陽市の孝婦河(シオアハハ)で、既存放排水の実態を確認する。(◎モデル都市)	鄭州市水利局・供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益 JICA専門家	外部関係機関 (公文、都市計画、環境保護局等) (有識者及び関連機関)	利水計画 水利権							
3-2	雨量、水文データ、河川流量データ等を取集する。(◎モデル都市) 水位流量観測所の設置	鄭州市水利局・供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益 JICA専門家	外部関係機関 (公文、都市計画、環境保護局等) (有識者及び関連機関)	利水計画 水資源管理 (河川施設管理)							
3-3	パイロットサイト、利水計算モデルを作り、計算を行う。(◎モデル都市)	鄭州市水利局・供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益 JICA専門家	外部関係機関 (公文、都市計画、環境保護局等) (有識者及び関連機関)	利水計画							
3-4	利水計算の結果を基にした利水計画(用水計画)を策定する。(◎モデル都市)	鄭州市水利局・供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益 JICA専門家	外部関係機関 (公文、都市計画、環境保護局等) (有識者及び関連機関)	利水計画							
3-5	利水計画(用水計画)の実証のための運用を行う。(◎モデル都市)	鄭州市水利局・供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益 JICA専門家	外部関係機関 (公文、都市計画、環境保護局等) (有識者及び関連機関)	利水計画 水利権							
3-6	利水計画(用水計画)実証マニュアルとしてまとめる。(◎モデル都市、北京)	水利部	鄭州市供水節水非公益 瀋陽市水資源管理非公益	利水計画 水資源管理 (河川施設管理)							
3-7											
3-8											

(2) 要員構成

【長期専門家】

- ① リーダー（水資源管理）
- ② 業務調整（人材育成・広報）
- ③ 節水技術
- ④ 啓蒙活動
- ⑤ 水利権
- ⑥ 河川環境
- ⑦ 地下水管理
- ⑧ その他

【短期専門家】

- ① 利水計画
- ② 生態環境（河川環境）
- ③ 河川観測（水資源管理）
- ④ 水資源配分（水利権）

5-5 日本側からの投入機材

①	水位流量観測所（建物、機器）	2セット（鄭州、淄博）
②	簡易流速計	2セット（鄭州、淄博）
③	簡易測量機材（レベル、スタッフ、メジャー等）	2セット（鄭州、淄博）
④	簡易水質計	2セット（鄭州、淄博）
⑤	パソコン	3セット（北京、鄭州、淄博）
⑥	利水計算用プログラミングソフト（フォートラン）	2セット（鄭州、淄博）
⑦	オフィスソフト（ワード、エクセル、パワーポイント）	3セット（北京、鄭州、淄博）
⑧	写真合成ソフト	2セット（鄭州、淄博）
⑨	景観シミュレーションソフト	2セット（鄭州、淄博）
⑩	デジタルカメラ	3セット（北京、鄭州、淄博）

5-6 プロジェクト実施上の留意事項

(1) 水位流量観測所

- ① 観測機器は品質、値段ともに千差万別であり、1セット10万元から50万元程度までと幅がある。
- ② データを受ける情報センター機能も必要であり、また、上記価格に土木、電気供給は含まれていない。
- ③ 水位計は、超音波式は性能が良いが価格が高く、圧力式は価格が安い。
- ④ データ伝送の方法によっても値段が違う。携帯電話網を使った方法やデジタル通信網を使った方法がある。
- ⑤ 中国製は故障が多く、レベルの高い観測所では、コアの部分はほとんど外国製（ドイツやアメリカなど）であり、通信部分は日本製が多く、アンテナなどの付属品は中国国産品が使われている。

- ⑥ 水質が悪く、ごみなどの漂流物の多い河川に適した水位計は少ない。
- ⑦ 流速計については、国産のものは精度が良くない。国産で精度の良いものは外国の OEM 生産のものである。
- ⑧ 維持管理コストを見込んでおくことが必要である。

(2) 鄭州市賈魯河常庄ダムの拡張工事

常庄ダムは 2009 年から拡張工事を実施することとなっており、貯水池利用可能容量が 260 万 m³ 拡大する計画があることが挙げられる。この拡張工事の目的は、洪水時に無効放流していた水をできるだけ貯留するようにするためである。今後、ダム下流の流量を観測し、無駄に放流しないような運用計画を作成することも考えており、これらの計画は、今回の JICA プロジェクトの「河川表流水を効率的に利用する」という目的と合致しており、連携して実施していくことが重要である。ダム管理所長もその認識を持っている。

(3) 鄭州市賈魯河の水位流量観測地点

鄭州市節水給水弁公室が、水位流量観測地点として考えている候補地点は以下の 5 か所である。

- ① 索須河ソーシーファの合流点
- ② ギ河の合流点
- ③ 東風渠がジャールー河と交差する地点（立体交差しており、将来、東風渠から黄河導水の水がジャールー河に入る可能性がある）
- ④ 七里河の合流点
- ⑤ 西流湖（上流 2 ダムからの放流水と黄河導水が流入する）

(4) 生態環境用水

- ・ 水利部水利水電計画設計総院は、水利部の基準類を作成している機関である。
- ・ 生態環境用水について、「全国水資源総合計画（現地の生活状況などを考慮した上で、環境と産業の両立を図る水を確保する計画）」の中で研究を行い、生態用水の設定方法について確立している。詳細は、「全国水資源総合計画 需要水予測技術細則」に述べられているのでそれを参照されたい。しかし、これは、おもに黄河や長江などの大河川とその主な河川を対象に作られているものであり、JICA 技術協力プロジェクトで対象としている流域面積 1000km² 程度の河川は条件が違う。しかしながら、中国全国を対象として生態用水を検討しているので、情報交換を行うことは有益であると思われる。
- ・ コンタクト先は、水利部水利水電計画設計総院 水戦略研究部 劉小勇博士

第6章 議事録

日 時：2007年12月11日9時30分から12時

場 所：中国水利部3階会議室

出席者：

水利部

孫副司長 水資源管理司
于主任 国際経済技術合作交流センター
齊 水資源管理司節水処
呉副処長 国際合作及び科学技術司
朱処長 国際経済技術合作交流センター
董副処長 同上
孫岩 同上
樊 同上

日本側

塩野団長、松本、吉田、澤、佐阪、黄

(孫副司長)

- 1998年の長江、松花江、ノンジャン（嫩江）3河川の大氾濫を踏まえて、何をすべきかを検討した。その結果、洪水と調和すると共に吐き口を作るという政策を打ち出した。従来の堤防を作るだけでなく、総合的な整備に乗り出した。
- この方向で、水利の状況を定義すると、自然との調和が必要であるということになる。水利部は河川の代弁者となる。
- さらに、持続可能な発展、水利管理で中国の発展に貢献する。
- 今まで行ったことは、洪水をいかに防止するかであったが、統合管理によって、省資源にもつながることがわかった。
- 水利部の元の部長である王元部長が温家宝首相に調査研究を報告し、それに対して、温首相は、節水は水利部の主要な業務であるとコメントした。それを受けて、水利部は節水型社会構築に取り組んだ。
- 節水型社会構築は、甘粛省で最初に取り組んだ。
- 黒河では上流と下流のバランスが悪く、上流では洪水による出水、下流では水不足という問題が生じている。国務院で総合プロジェクトを行った。
- 水利権を実施しなければならない。総量と原単位で、農家一戸ずつに確定する。
- 張液（チェンイエ）のプロジェクトは順調に進んで、黒河の水は内モンゴルに流入している。
- 黒河の下流の内モンゴルのウチナージのポルプト村落では生活用水と灌漑用水の水源として黒河の支流を使っていたが、上流で取水しすぎて枯れてしまっていた。しかし、このプロジェクトの結果、回復した。
- 水利部は、黒河の上流と下流の水利用の適正な配分から節水型社会構築に乗り出すこととなった。
- 張液で得た経験を踏まえて、四川省の綿陽、遼寧省の大連で節水型社会のモデル都市として試行

した。その後、いくつかのモデル都市を制定した。現在では国クラスのモデル都市が42ある。これらモデル都市の試行によって節水型社会が施行可能であることを確認することができた。

- 国家発展改革委員会と建設部とともに全国節水型社会構築計画を立案した。この中には、水利部のモデル都市の経験が盛り込まれている。
- 持続可能な水利開発と節水型社会構築は、第17回党大会で述べられている。党大会で節水型社会構築が述べられたということは、水利部の節水型社会構築の取り組みを党が高く評価しているということである。よって、水利部はこれからもこの取り組みを推し進めていく。
- 節水型社会構築計画の中でも、課題が明らかになってきており、それらは国際協力によって解決していくべきである。
- 一昨年、日本を訪問し、JICAと国土交通省を訪れた時に、両方で節水型社会構築の話題が出た。私はそういう意味では、このプロジェクトに最初からかかわっていることになる。日本も中国も政府レベルで協力しようという話が出た。その時には、澤田さん、池田さんも同席していた。15日間滞在し、大変有意義であった。
- 日本は水資源を管理する技術だけでなく理念の面でも素晴らしい。世界でもトップクラスであると思う。
- 東京、京都、大阪、沖縄などを訪問し、雨水利用、海水利用、都市部の洪水防御、四国の吉野川などを見学した。日本では、用水の節約利用にいろいろな対策を取っている。
- 高橋先生(元東京大学)の自宅では雨水利用を行っており、自宅を見せてもらった。高橋先生は、雨水利用協会の名誉会長でもあり、元水利部長とも大変親しい間柄です。自宅では、毎日、降雨量、雨水利用量、水利用量などの記録をつけており、その記録を見せてもらった。1986年から奥さんが記録をつけている。中国人も、皆、同じような節水意識を持てば水不足ということにはならないであろう。
- 日本では泉の利用にも良い経験がある。
- 公園などの公共の場所に、水と親しむ場所を作ることは非常に良いことだ。水を節約する意識を向上させるために良い。
- 企業、事業所は水の循環利用に気をつけている。アサヒビールは汚水をきれいにして再利用している。
- 日本からはいろいろな面で中国は学ばなければならない。
- 今回のプロジェクトでは、鄭州とツーポをモデル都市として選定しているが、それは適切だったと考えている。

(塩野)

- 前回、第一次事前調査では、プロジェクトの詳細を決めることができなかつたため、今回は決めたいと考えている。
- 今回協議したいことは3点あり、1) 実施体制、2) プロジェクトの目的とモデル都市の役割、3) 日本側、中国側の負担、である。
- 鄭州、ツーポともにすでに節水型社会構築計画を策定して取り組みを進めている。
- 日本の技術、経験の中で、何が協力できるのかを検討したい。

(孫副司長)

- 前回調査団の課題を今回の調査で解決できることを希望します。
- 鄭州の節水型社会構築計画はよくできている。今回のプロジェクトで修正する必要はないのではないかと考えている。計画の中身は多岐にわたっているので、一部分についての協力が必要と考えている。水のモニタリングとか、地下水の管理とか。
- 20日前に鄭州に行き、地下水取水モニタリングシステムの視察をした。
- 南水北調プロジェクトが最大に効果を出すためには、中線に位置する鄭州の役割が大きい。
- 地表水、地下水、導水をいかに効率的に、効果的に配置するのが重要である。
- 南水北調のラインに沿って、地下水の過剰揚水を視察した。これは重要で、国の施策にも盛り込む可能性がある。
- 法制度、水管理部門の能力強化に良い成果を収めることを期待している。節水に対する住民参加、広報、啓発活動により、節水意識が家庭に浸透することを期待している。
- 中国の農村部の都市化を進めているが、農民が都市に流入している。今後は都市の水資源の保全が重要である。
- 水系の統合管理、親水、生物にやさしい河川は、日本から学ばなければならない。
- 王元部長は節水の理念を述べていた。これに加えて、4月から新しく部長になった陳部長からは汚染防止も大事であると付け加えられた。
- 日本では、「節水型社会」という言葉よりも「良好な水循環」という言い方をしている。日本はあらゆる水の関係のあるところで活動している。琵琶湖にも行ったが、大変良い取り組みをしている。
- このプロジェクトは、ソフト面とハード面が結びついて成果を出してほしい。ソフト面とは法制度、ハード面とはモデル都市である。
- ソフト面では、水資源管理組織の能力強化、ハード面では汚れた水域モニタリング、取水モニタリングのネットワークシステムなど。

(塩野)

- ご指摘はもっともであるが、プロジェクトの期間は3年間であり、国土交通省の経験やノウハウをもとに行うため、活動の絞り込みが必要である。
- 節水型の範囲が広いため、全面的に協力することは難しい。
- 現在考えているのは、長期専門家で国土交通省、短期専門家で水道局やコンサルタントが来る体制である。プロジェクトの中で、機材は技術移転に必要なものは供与できるが、それ以外は難しい。プロジェクトの予算もあるので、それを考慮しなければならない。それらを踏まえた中で日中協議の上で何ができるかを検討したい。

(吉田)

- 陳部長になって、汚染防止が追加されたということだが、節水型社会建設「十一五」計画に添付されているのか？

(孫副司長)

- 中国工程院は「節水汚染防止型社会構築」としており、国務院も同じ。言い方は違っても内容は同じことである。

(吉田)

- 鄭州、ツープでは工場などの汚染防止を指しているのか？

(孫副司長)

- 汚染防止のカバーする範囲は、上水、工水、農水と広い。水の循環利用を高めること、排水するときは基準値以下にして排出すること。
- 中国においては、水務局が一元的に一括的に一つの機関で管理を実施しているところが増えてきている。

(吉田)

- “生態”という言葉に“生き物への配慮”は含まれるのか？

(孫副司長)

- はい。含まれます。日本の河川整備では、自然の力を利用して水の浄化もしている。
- 水資源は、資源の特徴と環境の特徴の両者を併せ持っているので、分けて考える必要はない。

(吉田)

- ツープの計画は修正することは可能か？

(孫副司長)

- 各都市の計画は水利部の要求事項によって作られている。水利部も承認している。ただし、日本側からの提案で、補足することがあれば、それらを加えるべき。

(于主任)

- 節水型プロジェクトは広い分野にわたっている。節水型の主要な問題を解決できるように進めるべき。
- 節水に関する広報・啓発と水資源管理組織の能力開発も重要。
- 日本では水に関する広報が発達している。例えば博物館なども多い。
- 当初は国民への広報。住民へ節水意識を根付かせることができるとよい。
- 訪日研修も重要である。
- 研修案を検討するときに、期間は短くてもできるだけ多くの人を日本へ派遣したい。今回のプロジェクトでは、実務者だけでなく、政策決定者も日本のやり方を身につけるとよい。

(塩野)

- 本日と明日で、プロジェクトの目標と内容のイメージを共有したい。鄭州、ツープではその枠組みで活動の内容について協議していきたい。

日 時：2007年12月11日13時から18時

場 所：中国水利部3階会議室

出席者：

水利部

齊 水資源管理司節水処
朱処長 国際経済技術合作交流センター
董副処長 同上
孫岩 同上
樊 同上

日本側

塩野団長、松本、吉田、澤、佐阪、黄

(齊)

- プロジェクトは4つのパーツから構成されていると考える。
 - 1) 節水型社会構築管理の法制度整備
 - 王元部長は実質的には制度の構築だと述べた。
 - 社会づくり、それを保証するのが制度
 - 今の陳部長はさらに高い目標
 - 日本に求めたいのは、日本の完備された制度を中国に活用してほしい。
 - 国クラスのモデル都市は42か所あるが、根本的には制度の整備が不足している。
 - 2) 経済構造と産業構造の調整：これは地方が主体で水利部は指導のみ
 - 3) ハード面の整備：水資源情報システム
 - 4) 住民の節水意識の向上
- 以上の4つは「第十一次五カ年計画」に明記されている。
- 鄭州とツーポを選んだ理由は、まず、水不足が深刻で、水不足によって発展が制約されていること。次に、国のニーズにも地方のニーズにも合致していること。次に、南水北調で利益を受ける地域は、先に節水、それから導水が原則であること。すでにこの二つの都市は節水の基盤がある程度あること。法律もあり、節水弁公室もあり、スタッフはある程度の経験を持っていること。
 - 二つの都市が抱えている問題は、全国が抱えているものと共通。
 - 近年、この二つの都市は、経済が急速に発展し、水不足が発生している。中国の縮図のようである。
 - プロジェクトの活動内容は、中日双方の投入量に合わせるべきだ。鄭州、ツーポの計画では、数10億元となるが、このプロジェクトでは中日双方ともに限られているだろう。
 - 中央では管理制度（全体の管理システム）の構築。中心は水資源管理だが、水道料金、税制（優遇）など ← 日本に作ってもらいたい。
 - モデル都市で行うことは、
 - 1) 理論的な制度の有効性の検証
 - 2) ハード面での整備の支援

- 3) 広報の手法の確立
- 4) 人材育成（訪日研修、セミナー、フォーラムなど）
- 5) 日本の水資源管理制度に関する資料を翻訳して中国国内で研修時の教材とする

（吉田）

- これは斉さん個人の考えか、于主任も同じか？

（斉）

- 今まで枠組みについては話してきたが、詳細については于主任とまだ話していない。

（塩野）

- 節水計画ができていますが、制度の研究とは何を指しているのか？

（斉）

- 各市の計画は発表できているが、私は不十分とも考えている。

（塩野）

- 具体的に何が不十分なのか？

（斉）

- たとえば、節水器具の認証は、メーカーが独自に申請している。どうすれば効果のない節水器具が市場に流入するのを防げるのか。十一五では工業製品 10 万元？当たりの使用水量を 30%削減する目標を立てているが、それを評価する仕組みがない。
- 中央レベルではマクロ的に制度整備を、モデル都市では制度の有効性を検証する。
- モデル都市で別の活動をしたいのであれば、提案としては、たとえば、地下水の過剰揚水が問題なので、地下水モニタリングなどが考えられる。
- 節水型社会は多くの分野が参加するので、その分野、業界ごとに基準を作って評価する必要がある。
- 中国水法には、総量規制と原単位管理が明記されている。

（塩野）

- 認証器具の制度などは、国土交通省の範囲外であり、地下水のモニタリングであれば対応可能。

（斉）

- 地下水は大きな問題である。また、河川においてどれくらいの流量を維持しなければならないかも重要な問題。
- 水利部の職能は限られている。必要であれば他省庁との協力を要請する。水利部の中に全国節水弁公室は節水に係る他省庁（発展改革委員会や建設部など）と連携調整する機能がある。

<休憩>

(塩野)

- 誰が鄭州市、ツーポ市へ説明するか。

(斉)

- 水利部から電話で話をする。
- 日本の専門家が得意な分野について技術を移転することが望ましい。
- 水資源配置計画を修正するのは難しいのではないか。なぜなら、節水計画にすでに南水北調を踏まえて配置計画が作られている。地方ではこれを変更できない。

(塩野)

- モニタリングのハードについては、大がかりなものではないことは了承ください。

(斉)

- 了承した。
- 期間は3年間に限られているので、内容を広げすぎるとよくない。
- 広報に関する協力は何かできるのではないか。このプロジェクトで実際に広報を行うのではなく、広報の方法やマニュアルなどを作ることなど。
- 提案ですが、セミナーやフォーラムの実施などで多くの水資源管理者に対して紹介してはいいかがか。人材育成につながる。
- より多くの人に日本の専門家の知識を伝えることが大切。広報は一般の人でも対象となる。今回の研修対象は管理職が対象となる。

(塩野)

- 研修対象は本省と鄭州、ツーポが対象か？

(斉)

- 訪日研修は水利部と鄭州、ツーポだが、セミナー、フォーラムは全国から参加させたい。
- 各省、市の負担については、JICA からリストを水利部に出してもらい、それを水利部から各地方へ伝えて確認を取る形式でよいか？

(塩野)

- 良いです。

(斉)

- このプロジェクトに関して、鄭州、ツーポに対して、負担事項、地方のメリットをリストアップしてくれれば水利部から地方へ伝える。
- 水利部が議事録で担保することはできるが、水利部はあくまで指導的立場であり、行政的に命令はできない。したがって、JICA が現地で確認したうえで水利部へリストを出してほしい。
- モデルの意味は将来、全国へ広げるためのものである。

- プロジェクト実施体制としてはどのようなものが良いか？

(塩野)

- フルタイムのカウンターパートで誰が入れるのか？

(斉)

- おもに斉さんと楊さん（水資源管理センター）が対応する。
- 生態流量は水資源司の中の水資源保護司が担当
- 執務室は中国水務投資会社のビルの中に用意する予定。水利部から歩いて5分程度と近い。そこにはプロジェクト弁公室のスタッフが勤務する。

(以上)

日 時：2007年12月13日 午後

場 所：鄭州市水利局會議室

出席者：

中国側

水利部 董副処長 国際経済技術合作交流センター

河南省水利庁 焦建林（水政水資源処副処長）

鄭州市水利局 陳松林局長（途中から出席）、吳耀田副局長、韓乾坤総工程師

鄭州市水政水資源処 郭長松処長

鄭州市供水節水弁公室 任主任、李副主任、楊副主任

日本側

塩野団長、吉田、佐阪、澤、黄

（鄭州市水利局）

- 鄭州市より事前に日本側より送付した質問票を踏まえて、節水型社会構築計画の現状と進捗について説明がなされた。

<鄭州市の節水型社会建設の現状>

- ・2005年2月、鄭州市が水利部によって、南水北調中線の裨益地域の中で、節水型社会構築の6つの都市のひとつとして指定された。
- ・2006年7月、鄭州市の節水型社会構築の計画が水利部と河南省政府の承認を受け、実質的に実行した。
- ・2006年12月、鄭州市人民政府は、節水型社会構築を推進するための実施意見を発表した。この実施意見によって、鄭州市人民政府をはじめ水利、計画、建設、環境保全、農業、林業、広報など関連部門から構成された鄭州市節水型社会構築リーダーグループを結成しました。
- ・鄭州市人民政府の副市長がこのリーダーグループの長を務め、プロジェクト弁公室は鄭州市供水節水弁公室の中に設けられた。
- ・節水型社会構築の組織、調整、実施については、このプロジェクト弁公室が一括して責任を負うことになった。
- ・実情を踏まえて、このプロジェクトについては専門家のチームはつくっていない。
- ・セクターによって、審査を終えてから、関連の専門家の意見を求めるという形で進めた。

1 点目として法律法規の整備状況について。

- ・河南省節水管理条例そして国家節水型社会構築の要求事項に応えるため、2005年の下半期、その他の都市の節水に関連する地方法令を参考にして、既存の鄭州市都市部節水管理条例の修正作業を始めた。
- ・修正した後の条例の名前は鄭州市節水条例と改名した。
- ・修正した内容は、主に、管轄範囲、計画的用水についての管理、計画を超過した水利用に対する累進課金の徴収、中水施設の整備と利用、農業節水などについて修正を加えた。
- ・修正した後の条例は、既に河南省人民代表大会の承認を受けて、2007年2月に正式に実行し始めた。

- ・鄭州水資源管理条例の修正も2007年の計画の中に取り入れられ、今は条例についての関連調査研究が始められて、2008年10月に作業が終了できる見込み。
- ・その他の関連条例と法令
- ・適切な水利用、節水型社会、節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业と機関の設立を推し進めるため、また、節水の管理レベルを向上させるため、河南省節水弁公室が以下の条例に基づいて、指導意見を発表しました。これらの条例の名前は、河南省節水管理条例、節水型都市の目標のガイドライン、節水灌漑技術のマニュアル、工業用水評価指標および計算の手法、などの関連条例です。この発表された指導意見の名前は、「節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业機関の評価指導意見」です。
- ・この指導意見の中では、水行政主管部門の職責を明らかにしました。そして、各市の節水弁公室が当該行政地域の節水関連の作業について、指導と監理の役割を果たすということも明記された。
- ・また、この指導意見の中には、節水型コミュニティ、節水型灌漑区、および、節水型企业機関に対して百点満点の採点制度を導入して、その制度によって評価する方法を実施すると規定された。
- ・そして、これらの節水型コミュニティ、節水型灌漑区、節水型企业機関のモデルを活かして、鄭州市の節水型社会構築の全面的な普及に繋がるということを期待している。
- ・今までの活動を取りまとめて経験と教訓を抽出した上で、鄭州市節水型企业・機関・灌漑区・コミュニティの基準、そして、検収を申請するプロセスについて、新たな実施方法を発表しました。そして、今年の6月から正式に施行し始めました。
- ・以上の活動を通じて、現時点で、鄭州市では32の節水型企业、4つの節水型コミュニティ、4つの節水灌漑区が確立されました。
- ・まだ、策定していない条例に関しては、関連条例の中に、既に同じような内容が明文化されており、専門の条例を打ち出すことはしないことにした。
- ・例えば、鄭州市公共施設の管理条例の第4章 都市部排水処理施設についての管理の中に、既に都市部の排水についての関連の規定が盛り込まれている。
- ・また、取水許可と水資源費の徴収管理条例、そして、鄭州市節水管理条例の中には、既に計画を超過する水利用に対する累進課金の徴収について、また、中止利用について盛り込まれている。したがって、その専門の条例は策定しない。
- ・3点目としてプロジェクト関連課題の研究について。まず、鄭州市水利用指標取引について管理規定の策定です。鄭州市節水条例の中に、鄭州市においての計画的用水管理、水利権の有償譲渡について明確に規定されました。これは、鄭州市の水利権、水市場システムの確立について公的根拠を提供した。
- ・水利権と水市場の理論についての研究が終了した。
- ・来年は鄭州市水利権水指標取引のプラットフォームを構築し、水利権と水市場の理論の実践に踏み出すことになる。
- ・2点目として、鄭州市雨水総合利用の研究を河南省科学技術庁の成果検定を行いました。鄭州市の雨水の収集と再利用について必要性和実行可能性を系統的に分析を行った。都市部の雨水収集と利用のモデルを確立しました。雨水収集のルートと方法についても明記し、モデル効果と普及の価値が高いと認められている。現在、この研究は実施中である。

続いて、2点目として鄭州市の各業界の節水状況と水源地の開発状況について。

- まず、都市部の給水状況は、都市部の面積は282平方キロです。水道管網のカバー範囲は212平方キロに及んでいる。水道管網のカバー率は75.183%に達しました。2006年までに鄭州市が新しく敷設した1887キロであり、年間給水管網の改造は100キロを超えている。鄭州市の水資源配置の研究によると、2010年を目処に給水の水源の取替えの準備作業を進めている。2010年になると南水北調によって鄭州市に水配分を受けるようになる。鄭州市の水源は黄河からの導水であるが、2010年を目処に南水北調の配分した水を給水の水源にするようになる。もともと黄河からの導水を景観用生態用水として賄っている。
- 2点目として農業節水の状況です。鄭州市の西側にある丘陵地には4つの市がある。その4つの市で、雨水を収集して溜めて灌漑用水として利用するプロジェクトを現在進めています。農業用水の総量規制と原単位管理を徹底的に実行するとともに、水資源の条件と相応する節水、しかも、効果的な効率的な農業耕作制度を確立します。現時点では農業節水モデルプロジェクトが6件出来上がって、2006年、農業節水灌漑面積が150.9万ムーに達しました。
- 3点目、工業節水の状況です。近年、企業の自己資金と政府の補助金と技術的なサポートを利用して、鄭州市の企業において循環用水と回収用水、再利用の事業など各種の節水事業が52件実施されました。年間節水能力が累計5000万立方メートル以上に達しました。工業生産高1万元当りの取水量とGDP1万元あたりの水消費量がそれぞれ1995年の119立方メートル、147立方メートルから、2006年の34立方メートル、20立方メートルまで下がりました。工業用水の水利用総量に占める割合も、1995年の50%から2006年の33%まで下がりました。そのほかに、中水利用事業、雨水利用事業、污水リサイクル事業など16件実施しました。
- 4点目、生活節水の状況です。1995年から2000年までに鄭州市が、節水型便器、節水型蛇口、節水型シャワーなど生活節水器具を約10万以上改造更新しました。一日一人当たりの水使用量が1995年の168リットルから2006年の155リットルまで下がりました。約13リットル削減しました。
- 5点目、雨水利用の状況です。鄭州は3つの地域で雨水を収集して貯まった水を灌漑用水として利用する実験を行いました。これは、山間地域の水不足の地域での農地の灌漑問題を解決する新たな解決策を見出しました。この雨水を収集して灌漑に賄う、具体的には、畑の近くや道路の傍らに大きな調水池、集水枡みたいなものを作り、道路のところにたまった雨水や山のほうから流れてきた雨水を溜めて、あるいは、泉の水、炭鉱の水をこの調水池に貯めて、これを渇水期に入ってから農地の灌漑に使います。そのほかに、節水灌漑技術の普及にも力を入れました。スプリンクラー灌漑、点滴灌漑、そして浸透灌漑などの技術を農民に普及しました。そして2003年に発表された雨水を収集して灌漑用水に利用するプロジェクトの5ヵ年計画によりますと、2003年から5年間をかけて、5つの市と1つの区と57の郷鎮で調水池を合計86,133個建設します。堰堤は45、これらの建設によって調水能力が437万立方メートル拡大しました。この雨水を利用して灌漑面積は17万2250ムーに達しました。これによって山間地域の生産の状況が一段と改善しました。今年の年末まで、以下の機関と施設で雨水利用施設を整備しました。ケンギョウシンリンハントウ、解放軍情報工程学院、74番中学校、河南省体育工業企業、鄭州市動物園、鄭州第1中学校、鄭州市水利局の宿舎などについては既に雨水利用の設備が整備されました。

- ・先ほど既に話しましたが、法律保持の整備の中に、これらの鄭州市の官民一丸となって以下の実績を遂げました。32の節水型企业と機関、4つの節水型コミュニティ、4つの節水灌漑区。

3点目として、管理施設の整備状況について

- ・1点目は地下水のリアルタイムモニタリングシステムを構築します。当該プロジェクトの総投資額は260万元に達しました。現在は、鄭州市の広範囲で、地下水のリアルタイムモニタリングシステム380セットが取り付けられました。基本的に遠隔モニタリング、自動データ収集、自動統計、自動警報、自動チャージ、自動ポンプの停止と再起動の機能を実現しました。これらの機能によって、鄭州市の地下水の適切な開発、利用、保護、管理に積極的な役割を果たしました。
- ・2点目は、地表水の水質についてのリアルタイムモニタリングシステム。予定としてはこのプロジェクトに対し、投資額200万元、4つの水源地の水質リアルタイムモニタリングシステムを建設する予定で、当面このプロジェクトは実施中です。
- ・3点目は汚染排出口についてのモニタリングシステムです。今、中国は排出の量によって、国家クラス、省クラス、地域クラスの汚染重点企業などいろいろ指定しているところです。鄭州市は市の管轄範囲内の、国クラスの重点汚染企業119社に対し、汚染源の自動モニタリング設備62セットをすえつけました。これらの設備の整備によって、鄭州市の約50%の汚染、重点汚染企業の全体の約80%が監視の対象となりました。それと同時に、省クラスの重点汚染企業31社、市クラスの重点汚染企業に対して自動モニタリング設備を取り付けました。その中には大気重点汚染源のモニタリング設備85セット、水質重点汚染源モニタリング設備77セットがあります。
- ・4点目、土壌の湿度と乾燥状況についてのモニタリング予測システムが現在、実証の段階で、まだ実質に展開していません。

4点目として水生態と水環境の保護について

- ・鄭州市生態水系構築計画が既に専門家の審査を終え、今は、鄭州市人民代表大会に提出して審議中です。昨日、審議会が終わってまだ結果は分かりませんが、この計画が承認された後は、早速実行する計画です。そしてこの計画の中に盛り込まれた一部の内容が既に先行して実施されています。それは、東風渠（トントンシー）という川の河川浚渫工事が既に終わりまして、その他に黄河の導水事業も今建設中です。
- ・2点目は、汚水の収集と処理状況です。鄭州市の汚水排出量が1日68万トンの量である。当面は3つの汚水処理場が建設され、1日あたりの汚水処理能力が73万トンに達しました。そして、鄭州市が管轄する各県と区の汚水処理場は既に土木工事が終了して、これから徐々に稼動し始めます。先ほど述べた3つの処理場のうち1つは、処理した水をさらに処理をして、近くを流れている川を涵養するための水源として使っている。先ほども述べたように、学校とか病院とか、住宅団地などでは徐々に中水処理再利用施設も整備されているところです。

5点目、住民の節水意識と能力の向上について

- ・1点目は、能力建設キャパシティービルディングについてですが、鄭州市節水弁公室が鄭州

市の節水型社会構築の活動を主に行っている機関です。自分自身の管理体制をたゆまずに充実させる中で、管理者のレベルアップにも常に努めています。今年の9月、節水弁公室が水利用者40社を引率して、甘粛省のチャンイエへ視察に行きました。また、地下水利用者とともに昆明に地下水の管理経験を学びに行きました。

- ・ 2点目は、節水に関する啓発広報活動を強化しつつ、住民の節水意識を大いに向上しました。毎年、中国水週間と世界水の日期間中、多種多様なイベントを行いました。市街地のメイン通りに宣伝用のポスターを貼り付けるほか、宣伝用のスローガンを貼り付けました。2005年、節水弁公室が約10万元を投入して8万部の節水の宣伝パンフレットを作ってみんなに無料で配布しました。これによって、節水の宣伝を1件1件の家に浸透させました。2006年は各コミュニティで節水広報活動を実施しました。1万部の節水関連パンフレットを作成し、学校、病院、企業、そしてコミュニティに配布しました。2007年リョクジョウ広場で、節水型社会構築、調和のとれた新しい鄭州を構築することをテーマとした大規模なイベントを実施しました。これらの活動を通じて、鄭州市の住民の節水意識が一段と高まりました。それと同時に節水の特別番組を作成して、鄭州市テレビ局と連携して市内の目抜き通りにコマースとスクリーンなどを利用して放映しました。2006年、節水弁公室が主催して鄭州市中学校、小学校を対象とした鄭州市の節水に貢献するというテーマの作文コンテストを行いました。約300の作文が応募され、小学校クラス、中学校クラス、高校クラスと分けて21の優秀作文が選出して、学生を表彰しました。また、新聞の夕刊にその優秀作文を掲載しました。

以上で質問票の内容に沿って、鄭州市節水型社会構築計画の進捗について説明しました。

<質疑応答>

(塩野) 節水管理条例と水資源管理条例の違いは何か？

(任主任) 節水管理条例は水利用についてであり、如何に水利用量を削減するか、計画的な水利用を実施するか。水資源管理条例は取水に関するところの条例であり、水源の開発とか適切な利用とかである。

(塩野) 水市場について、後で詳細について教えて欲しい。前回の調査時に水資源のデータベースを作っているのを知っているが、それについて教えて欲しい。

(李) 水資源のデータベースは、GISを組み込んだデータベースを作っている。水源地、ダム、河川、用水量、都市部の給水排水などの分野をカバーするモデルである。シミュレーションモデルは、地下水を対象としており、水文、気象、地質などのデータを入れている。今、技術的サポートをしてくれるパートナーを探しているところであり、GMSソフトを使う予定である。モデルに関連するデータと情報をまずデータベースの中に入力します。地下水、水源地、蒸発量、用水量などのデータを全部入力します。そして、GMSのソフトを利用して読み込みます。読み込むことによって地下水の水位の変動を予測し、地下水の揚水プランを作成します。それをGISで示す予定。進捗状況は、現在はデータを入れて技術プランの実証中である。

(塩野) データ収集とシミュレーションモデルの範囲は？

(李) 範囲は鄭州市の黄河ショウセキ平原地、具体的には鄭州市と下流域にある中務県。南と西南

部の丘陵地帯まで。

(塩野) 390 の観測井を管理しているとのことですが、そのうちどれくらいがこの範囲に含まれているのですか？

(李) ほとんど、この範囲内です。

(澤) 先ほど、380 セットのリアルタイムの地下水モニタリングシステムを設置したとのことでしたが、そのデータをデータベースの中に入れるということでしょうか？

(李) そうです。午後、節水弁公室に行きますが、そこで見る事が出来ます。

(澤) 南水北調の水が来た場合に、今まで給水用に取水していた黄河の水を、どこの河川の生態用水として使用するのか？

(?) 三つの部分に分かれている。対象とする河川は、北部では賈魯河 (ジャールーファ)、市街地では金水河、熊児河、東部では十七里河、十八里河。現在取水している黄河の水は、南水北調以降は全て生態用水として使う。水配分の計画は承認はまだ受けていないが、東風渠ではすでに黄河の水を生態用水として使用している。

(澤) 黄河下流では断流現象などが生じているが、黄河からの取水量を減らして黄河下流の河川流量を増やすことはしないのか？

(河南省水利庁・焦) 黄河からの取水量の割り当ては、黄河流域の各省に対して国務院が決定している。河南省へ配分された 55 億 m^3 /年のうち、河南省が管轄する各市に対して指標を示している。河南省は当面、55 億 m^3 /年を減らす意思はない。実際は現状でも割当量のすべてを使っているわけではなく、余った量は黄河下流へ流れている。余りは平均すると 1.5 億 m^3 /年である。河南省全体は 55 億 m^3 だが、鄭州市は 4.5 億 m^3 、余りは 1.5 億 m^3 である。

(塩野) 南水北調の水の配分量は決まっていないのか？

(河南省水利庁・焦) 南水北調の水の配分量は既に決定しており、鄭州市に配分するのは 5 億 m^3 /年で、市外区では 3 億 m^3 /年。

(塩野) それを含んだ配置計画は既に作っているのでしょうか？

(河南省水利庁・焦) それを踏まえた配置計画 (案) はすでに作成済み。

(塩野) 水質検査項目が水源地で 38 項目行っているが、100 項目にしなければならないとのことですが、それは、計画用水用の項目なのでしょうか。

(任主任) そうです、生活用水、飲用水です。

(塩野) 通常の項目数はどれくらいですか。

(鄭州市) 地表水に対する項目は 38 です。これはあくまでも国ベースの項目である。

(澤) 生態流量はどれくらいが適切かという決め方は既にあるのでしょうか。

(鄭州市) 今、既に生態流量の決め方は考えているところであり、考え方は二つある。一つは生態環境を維持するための流量、もう一つは景観を維持するための流量を考えている。これについて既に河北水力水電学院に依頼をして必要な流量を推算したが、技術的な面で不足があり、信頼性が低い。

(澤) 生態流量は水利部との協議の中では、協力の候補の一つに挙げられている。日本側で話している中では、生態流量の設定方法について、水利部、全国的にはマニュアルが出来る、地方ではマニユ

アルを作るためのモデル、パイロット的なものとして実際にやってみるということがあると考えている。

(鄭州市) 実は、第1次事前調査団が訪中していた期間中に、千葉大学の3名の専門家ミッションが日本学技振興機構(JST)の支援で来ており、「淮河流域の水汚染監視抑制プロジェクト」が立ち上がった。このプロジェクトは鄭州をモデル地域としており、既に承認されている。このプロジェクトの一部の活動内容に生態環境流量の検討が含まれている。

(塩野) 日本から水利部に対する技術協力ということで、節水型社会構築に何か協力できないことがないかということ came。前回の第一次事前調査の結果も含めて、地下水モニタリングや生態用水が重要視されていることは理解した。一つのプロジェクトの中で、水利部、鄭州市、淄博市と3か所が対象となっており、水利部の持っている課題を現場である鄭州と淄博で解決するという考えで行いたい。JICAの技術協力の枠があり、3年間で、技術協力、技術移転が中心であり、機材供与では大きなことはできない。そういう意味で、前回、話があった地下水モニタリングシステムの構築への全面的協力はできない。水利部との協議の中では、生態系維持流量、地下水モニタリング、節水法制度の協力が挙げられた。生態系維持流量は全国的に定まっていないということから協力の可能性がある。それと合わせてある程度の流域における利水計画(水利用・流水管理・水配分・ダム運用計画)についての協力ができないかと考えている。プロジェクトを実施する上で鄭州市にとってもメリットがあるように実施したいと考えている。淄博市もモデル都市なので、必ずしも同じ内容をしなければならないことはないが、出来れば2カ所で実施したほうが良いと考えている。

(任主任) 生態水系プロジェクトはすでに動いており、一部の河川では整備しているところ、あるいは、完成しつつあるところ。対象河川については、全てモニタリング設備をつけて、水質、流量についてモニタリングする。モニタリング設備を整備することでこれらの河川の監視・管理システムが構築されて、水資源の適切な配分と配置が達成されるという考え方である。したがって、先ほど述べた生態流量の設定とは衝突しないが、両方のニーズ、つまり、中国側のニーズと日本側の協力できる範囲で、どこで協力できるか見極める必要がある。

(塩野) 日本側では設定方法の検討部分で協力できると考えている。

(韓) 補足情報であるが、JSTが実施する淮河流域水汚染防止プロジェクトは19の項目があり、生態流量は一部にとどまる。JSTは限られた資金を出し、千葉大学が技術提供するような形である。したがって、主な資金は中国側で調達することになる。したがって、こちらとの協力内容は矛盾にはならない。

(澤) 個人的な考えでは、JSTは学術・研究者の面からの協力であり、JICAの協力はどちらかと言えば行政的な立場であり、補完しあえる関係だと考える。

(河南省水利庁) 個人的な考えとしては、生態流量の設定は技術的にはそれほど難しくない。河川の規模や河川の周りの自然の状況などを踏まえて、下限の流量を設定すれば良い。しかし、もっとも肝心なのは、流量を決めた後に、以下に管理面でそれを維持・保証・監督するほうが大変である。

(澤) そのとおりである。そのための一つのツールとしてモニタリングがある。中国側にもダムを含めた河川の流量計画があると思うが、日本側はよりきめの細かい利水計画と管理でその点に協力できると考えている。

(任主任) 鄭州市は水利の関連工事の経験があり、節水弁公室は水利用の管理について長年の実務経験がある。ただし、生態水系プロジェクトが立ち上がっているが、プロジェクトが出来上がってから、

管理者のレベルを向上するか、如何に適切な管理計画を策定するかで不足するところがあるので、プロジェクトによって協力して欲しい。

(澤) 日本の河川管理の能力は、計画の細かさといまっぴら管理も細かく行っている。そうした意味で管理の面でも協力できる。ただし、日本の場合、予算的な制約があつて、日本国内の河川管理においても、モニタリングシステムを多数設置するということはしていない。そんな中でも水の管理をしなければならない場合に、効率的に管理することも技術である。河川の流量・水位を観測する場合でも、必要最小限の箇所、必ずここで測っておけば管理できるというポイントを見つけ出すことが必要になる。観測機器そのものでの協力というよりも、そうした知識での協力が望ましいと考えている。

(河南省水利庁) 補足の意見であるが、中国は制度の作成面に関しては完備されている。例えば、節水の関連法制度や水資源管理の法制度である。例えば、水資源管理の中には総量規制と原単位管理を結びつける制度も出来上がっている。その他に、取水許可、水資源の有償利用、用水管理、そして、具体的に地域に関しては、例えば、利用可能な水量、それに基づいた各ユーザーの用水計画の承認、承認してからも年間定期的に評価すること、これはかなり細かく規定されており、制度の作成面では立ち遅れていないと思う。ただし、中国の課題としては、制度は確立しても管理の手法が足りない点である。

<午後>

(塩野) 用水用の井戸というのは管理しているのが380本、400本くらいで、全体の数としてはもっと多いのでしょうか。

(鄭州) 訂正しますが、モニタリングしているのは308本で、その他にまだ200くらいある。

(澤) 水の配分計画を立てていると思いますが、その基本となる流量や取水量は月単位の流量なり取水量から立てているのでしょうか。

(河南省水利庁) そのようなやり方では計画を立てていない。市のほうが来年の利用可能量を予測する。各ユーザーが、例えば、学校でも病院でも、市の節水弁公室に来年の水利用計画を提出します。節水弁公室は各機関とか企業の生産能力とか製品に基づいて、提出された水利用計画とつき合わせて利用計画の審査を行います。審査した後、各機関とか企業に月単位の水使用量を通達します。この決めた量しか使えないことになる。どのように管理しているかという、自動的なモニタリングの設備を付けているところであればデータが自動的に節水弁公室に入ってくる。モニタリングの設備を付けていないところは、節水弁公室がスタッフを派遣して、月単位でどれくらいの水を使ったかそのデータを採取します。もしも、計画範囲内であればそれで良いが、計画を超過する場合は、行政面だけでなく金銭面にも処罰の制度があります。これがいわゆる総量規制と管理が結びついた方法です。

(澤) 工場であれば、生産量から割り戻して平均的に作っていくとすれば、月ごとの水の使用量が出せると思うが、例えば、灌漑のほうであれば、水を実際に使う時期というのは、月単位というよりも、もっと細かい単位で発生していくのではないのでしょうか。日本であれば、細かければ日単位で設定しているところもある。何日から何日の間は、この程度の量の水を使い、次の日からはもう少し少なく使うということを計画として持っている。

(河南省水利庁) 先ほど話した計画的な水利用の管理は、主に、工業と生活用水について実施している。農業のほうは、計画が一応あるが細かくない。というのは、灌漑は、年間降雨量と密接な関係があり、雨が多い場合は灌漑用水はほとんど使われません。干ばつの場合は多く取水します。だから、農業の方は、こうした管理の面は不十分です。今、計画的な水管理が工業と生活用水に集中してい

る理由は、都市部の方が人口が多く、企業とか工場も多い、地下水の過剰揚水も深刻、水に対するニーズも高い。今、計画的な水利用計画は主に工業と生活用水に実施しているが、農業のほうは大雑把な状態である。ほとんど管理とか計画はやっていない状態である。

(澤) 農業の使っている水の中で、余剰とはいえないまでも、まだ使っていない部分、非効率な部分が残っていると思いますか。

(河南省) 農業に確かに非効率な面、浪費な面が残っているが、ただし、中国の農村部には次のような実情があつて政府としてはなかなか進められない。一つは資金が足りない。農民の収入が低い、農村部で使われている水料金が低い、そして、農民が自らお金を投じて節水の施設を作るのは絶対に無理である。政府が毎年財政予算から一部の資金を捻出して節水灌漑などを普及させているが、ただし、農村部の農業用水の管理部門としては、聴取した水料金が全然コストと採算が合わないので、農村用水の管理は進められない。

(澤) おっしゃるとおり、農民自身が節水する部分は資金的な面もあり進められないとは思いますが、我々が注目したいのは利用者側ではなく、水を配分・管理する立場で農民に配分する水量を、もっと管理を細かくすることで、減らす余地が見出せるのではないかと考えている。

(任主任) 農業については計画も立てている。ただし、工業や生活用水のように細かい計画を立てて管理を徹底するほどではない。しかし、一応計画はあり、管理もしている。例えば、河川から、ダムから、業種別に水をどのように配分するかという計画もある。もちろん生活用水が第一位、その次に工業と農業であり、農業に割り振った量を工業は使つてはいけないという計画がある。農業の節水も行っている。例えば、節水灌漑とか、用水路の整備とか。

(澤) ダムなどを使って生活用水、工業用水、農業用水と水の割り振りをしているということですが、割り振りをする時に、先ほどの話では使用可能な水量を最初に算出するとのことですが、それは節水弁公室が作るということ正しいでしょうか。

(任主任) それは水利局が行います。翌年の使用可能水量を予測するのは水利局の担当です。ダム、水源地から生活用水、工業用水、農業用水に使用量の割り振りをするのは、経年的な平均使用量をもとに行っている。割り振りをするだけでなく、水利用者から水利局に申請を出させます。その申請に対して取水許可を下ろします。許可を下ろす前に審査を行います。

(澤) 総量で申請を出すのでしょうか。それとも、月別の使用量で申請を出すのでしょうか。

(任主任) 水利用者が水利局に申請を出すときは、来年の生産計画に基づいて年間総量を申請します。許可を得るときも年間総量で得るが、水利用者が総量に基づいて月別・用途別に水使用量をもっと細かく配分します。

確かに指摘されたとおりで、農業の水使用量の計画や管理は、工業や生活用水と比べると不十分なところが沢山ある。昔ダムを建設するときは、ダムの水は主に農業灌漑や漁業などの水を確保するためにダムを建設した。今は、農村部の灌漑用水が地下水、井戸の水を利用した灌漑面積がかなり広がっているので、逆にダムからの取水量が減ってきている。

今、水利権の有償の譲渡の考え方が少しずつ定着している所で、水源地から農業用、工業用など割り振りが終わった後、工業側から資金を出して、農業の灌漑設備の改造や整備をして、その結果、農業分野で節水した水を企業のほうに戻すという取り組みも始まっている。

農業と工業の水利権の有償譲渡が進んでいるのは寧夏である。そこは、水の絶対量が不足している。一部の企業が、企業の発展の視点から、まず資金を農業節水設備の改造に投入して、節約した水利権を農業のほうから貰って、自分の生産のために賄うようにしている。

(澤) 鄭州の場合、地下水の過剰な汲み揚げが問題である。そのため、地下水のモニタリングをしようということがあると思います。その一方で、河川の表流水について、上流に過去に作ったダムがあり、もともと農業灌漑用に作ったにもかかわらず、現在、あまり使われなくなってきている。また、昼食時に見た川の上流にはダムがあるが、現在は下流側で上水としては取水していないなど、細かく見直せば、まだ使える水があるのではないかと思います。

(任主任) 確におっしゃるとおりで、こういう状況があるので、鄭州市の水資源の配置について研究も行ったし、生態水系プロジェクトの中にも水の配置についての初歩的な枠組みが出来ているところである。それでも、やはり足りないということで、このプロジェクトでどのようにすれば有効的に各水源地の間、各河川の調整が出来るか、効率的な水の配置が出来るか、それを検討したい。

鄭州市内にある主な河川は季節的な河川です。豊水期はかなりの水量があり、下流地域に流れていくが、渇水期は鄭州市内の河川自体も涸れてしまうし、下流地域はほとんど断流現象が起きている。

したがって、生態水系では、このような季節的な河川に対して、如何に適切な水の配置を行えば、生態環境用の水量が増加できるか、それによって環境が改善できるか。今考えていることは、豊水期に水を堰き止め、堰き止めた水をどこかに貯めて、渇水期に貯めた水を使うということである。一言で言うと、水量の時間的空間的分布を調整する。ただし、今の問題は、何日間この水を貯めるかである。つまり、あまりにも長時間貯めると水質にも問題が出てくるし、何日間貯めて流せば大丈夫か、あるいは、どれくらいの量を貯めれば大丈夫か、これが今の問題である。

(澤) 今の問題に関して、水質の問題については、日本でも非常に問題になっていることでもある。水をどれだけ、どのくらいの期間貯めるのかについて、中国ではどれくらいの時間的単位で配分・管理しているか分からないが、日本では日単位や5日単位という細かい単位で検討しているので、もし、そうした方法を取り入れたいということであれば協力できると思います。

(任主任) ニーズがあります。私たちもこれらの研究をしているところですので。

(澤) 今仰っていた、水を上流のダムや貯水池などで如何に貯めて、如何に下流側の生態用や灌漑用や工業用、生活用に放流していくかを計画していくかを、日本の河川工学では「利水計画」と言っています。その部分でニーズがあるという理解でよろしいでしょうか。

(任主任) ニーズがあります。

(澤) 効率的な利水計画の策定まで行うのか、利水計画の研究までにとどめておきたいのか、何か意見はありますか。

(任主任) 効率的な利水計画の策定だけでなく、実際に運用してその効果を確かめたい。

これは実は緊急性の高い問題です。というのも、先ほど述べたように、2010年を目処に黄河からの導水と南水北調の水の引き換えの問題が出てくるのです。今、その一部が先行し、東風渠に来年から黄河からの導水が放流される。したがって、計画を早期に作成して、東風渠で計画の効果を実証したい。

鄭州市政府からの命令では、2010年から南水北調の水が来るので、2009年までに全ての黄河からの導水を市内の河川に生態環境用水として放流する、生態環境用水として使うとの命令がありました。

(吉田) 先ほどの川のように、からからの時もあるのでしょうか。

(任主任) 川の中に水を貯めて、その水が清らかな水で、両岸に植物が生えている。

もっと簡単に言うと、生態環境用水というのは、鄭州市内の川が全て一定の流量を維持し、しかも、一定の水質の基準に達成して、両側に汚染物質が排出されても、その川は自浄能力があるという状態である。

生態水系プロジェクトを実施している中でいくつか課題が出てきた。まず一つは、鄭州市内を流れる河川は、天然の表流水がほとんどない。だから、今、緊急の問題は、新たな水源を開発してこれらの河川を涵養することである。

去年は、一つは黄河からの導水、汚水排水を処理して中水として河川のほうへ還元する。

ただし、汚水処理にしても問題が生じてくる。例えば、どのレベルまで処理すればよいか。あまり、処理しすぎるとコストがかかります。大雑把な処理をすると生態環境の基準には達成しません。

黄河からの導水も問題があります。あまりにも黄河から大量の水を取水すると、黄河自身が一定の流量を維持しなければならず、黄河からの導水の量も減って行くと、鄭州市内の河川の維持流量には満足できない。黄河からの導水には中に砂が大量に含有されているので、処理するときにもコストがかかる。

黄河から導水について付け加えると、黄河からくみ上げると電力を使いますので、電力消費量もかかります。砂も多いので一時沈殿させなければならない。沈殿させる場合は、沈殿池も建設しなければならない。そのためのある程度の規模の土地も必要となります。

河川整備の話で、今行っているのがライニング、3面護岸整備ですが、これはある程度、河川の水の下への浸透は防げるが、ライニングすることによって河川の自浄能力が低下してしまう。また、水質も悪化の傾向がある。

ライニングしない場合は、河川の水が地下に浸透するが、地下水を涵養します。水生植物を利用して河川の自浄能力をある程度高められます。ライニングしない場合は、水が貯めにくくなります。水の消費量が増えてきます。上流地域から河川に放流した水の量が多くなる。

したがって、このような現状を踏まえて、これらの問題点を解決する何か良い方法があればと思います。

(吉田) 前回調査時に淮河の水利事業について見せていただいて、それは3面護岸をどんどん進めていますとの話だったのですが、その水利事業の目的は何なのですか？

(任主任) 第1次事前調査団が視察した河川は、3面ではなく2面護岸でした。その目的は生態水系プロジェクトの河川整備のためです。

(塩野) プロジェクトの中でいくつかの活動があり、今協議させていただいた効率的な利水計画策定と運用による効果を確かめる点と、生態環境流量の設定の仕方を、どこかを対象に実施してみるところを、最終決定ではないですが、活動のコンポーネントとして考えるということが良いでしょうか。

(任主任) この二つの活動内容を認めます。この二つをめぐって活動を展開していただければ非常にありがたいです。

(塩野) これから淄博とも協議を行いますし、また、北京に戻って、再度、水利部と皆さんを交えた協議をいたしますので、最終的にはまだ分かりませんが、この二つでこのまま協議を進めたいと思います。

JICA の技術協力は、日本人の専門家が来て、鄭州の方たちと一緒に共同で作業なり研究なりプロジェクトを実施するということになるということを理解していただきたい。こちらにも、日本側が専門家を送ったり、日本で研修を実施したりするものですから、中国側の負担も出てくる。それについては、明日説明したい。

二つの活動に対してある程度イメージを持ってもらうために、澤の方から説明をします。

(任主任) 中国側の負担すべき事項に関しては、ある程度了解しています。このプロジェクトを今既に鄭州市で、展開しているので、政府もこのプロジェクト建設のために財政から資金を拠出しています。だから中国側の負担、費用に関しては心配いりません。今、足りないのが、このような計画を立てて、プロジェクトのために効率的な運営計画を策定して、如何に有効的な管理手段を採用して計画を実行することです。

今研究しているところですが、都市部の給水緊急対応策として、例えば、黄河が断流した場合、あるいは、浄水場に問題が生じた場合、どのように給水を賄うか、あるいは、予備の水源はどの河川を使うか、あるいは、地下水の揚水を使うか。もしも、黄河からの導水が保証できるのであれば、生態流量をある程度維持します。もしも、黄河が断流したら、今考えている生態用水から河川を選定して、それを緊急時の水源として使う。これは、総合的にいろいろなことが関係している計画です。

<日本における正常流量の概要説明>

- ・ 澤より、パワーポイントを用いて日本における「正常流量」(流水の正常な機能を維持するため必要な流量) の考え方について説明を行った。
- ・ 「正常流量」は、「維持流量」と「利水流量」の双方を満足する流量であり、低水管理上の目標として定める最低限必要な流量である。
- ・ 「維持流量」は①動植物の保護・漁業、②観光・景観、③流水の清潔の保持、④舟運、⑤塩害の防止、⑥河口閉塞の防止、⑦河川管理施設の保護、⑧地下水位の維持等を総合的に考慮し、維持すべき流量である。
- ・ 「利水流量」は、かんがい用水、水道用水等をはじめとする、流水の占用(水利使用)のために必要な流量である。
- ・ 正常流量の重要な要素である流用の変動のもつ意味や効果・影響に関する知見が現段階では十分でなく、今後の課題。
- ・ 「動植物の保護・漁業」とは、動植物の生息・生育に必要な流量を検討すること。
- ・ 「観光・景観」とは、良好な景観の維持に必要な流量を検討すること。
- ・ 「流水の清潔の保持」とは、生活環境に係る被害が生じない水質の確保に必要な流量を検討すること。
- ・ 「舟運」とは、舟運の航行に必要な喫水深等の確保に必要な流量を検討すること。
- ・ 「塩害の防止」とは、取水地点における塩水遡上の防止に必要な流量を検討すること。
- ・ 「河口閉塞の防止」とは、現況河口の確保に必要な流量を検討すること。
- ・ 「河川管理施設の保護」とは、木製河川構造物の保護に必要な流量を検討すること。
- ・ 「地下水位の維持」とは、地下水の取水に支障のない河川水位を確保するために必要な流量を検討すること。
- ・ 先ほどの8項目は日本全国の標準的な項目であり、例として示している日本の北海道を流れる石狩川では、「動植物の保護・漁業」、「観光・景観」、「流水の清潔の保持」の3つしか適用していない。日本においては、標準的な項目を決めた上で、河川の特性に応じて適用する項目を取捨選択している。
- ・ どのような項目を考えて流量に変換するか論理と方法論を考えることが、方法を確立する上で最初に取り組むべきこと。
- ・ 最初のステップとしては、日本や諸外国の文献や研究を調べ、中国ではどうすべきかを考

えることではないか。

<日本における利水計画の概要説明>

- ・ 石狩川では、維持流量として動植物の保護・漁業、観光・景観、流水の清潔の保持の3項目を選定したが、それぞれの項目によって河川の中で重要な場所が異なっている。
- ・ 河川を、川幅や勾配、周辺の環境などを考慮して、いくつかの区間に区分することになっています。その区間の中は同じ条件であるという前提で、ある区間の中で、もっとも多くの流量を必要とする対象項目はどれかを選定します。
- ・ 川からの水の取水と流入を、川の縦断的に整理をします。水の収支をもとにして縦断的な階段状の線を引きます。この線を上下にスライドさせて、区間毎に算出された区間別必要流量が全てこの線より下になるように比べることで、最もクリティカルな区間別必要流量を見つけることが出来る。全部の区間別必要流量を満たして、かつ、最小の流量が見出されることになる。
- ・ この例の河川は上流にダムがないので、川の水の流れはコントロールしようがないのでこのままである。この川ではこうした関係を灌漑期と非灌漑期の2種類しか設定していないが、上流にダムがあって水のコントロールが出来れば、灌漑期の中でも作物の生育時期などによってもっと細かく時期を区分して、その時期ごとにこうした関係を作ることが出来る。
- ・ そうすることで、最小限の水を上流側ダムからは流せばよいことになるので、無駄水がなくなって効率的に水を使えるようになる。
- ・ この検討の前提としては、例えば取水している農業用水がどの場所から取っており、日本ではどの場所から川に戻ってくるのか、また、取水している期間が何月何日からいつまで、どれくらいの水量を取水するのかが細かく分かっているならば、それに応じた管理の仕方がある。

(塩野) 日本の専門家だけが行うのではなく、中国側のカウンターパートも利水計画と生態流量の作業を進めていくことになる。

すぐにどこで行うかということは決めなくても良いが、候補があれば見せていただきたい。条件としては、上流にダムがあることや、先ほどの正常流量の8項目がなるべくあてはまることや、周りに灌漑区や工場地帯など水利用がたくさんあるところ、河川流量などのデータがある地域が望ましい。

(任主任) 鄭州市市街区、鄭州市が管轄する6つの県と1つの区では、河川は1本を除いてほとんど枯渇の状態である。したがって、工業用水も灌漑用水も川からほとんど取水していない。また、上流のダムも生態用水としては全く満足できない。したがって、緊急対応の時しか放流していない。

鄭州の川は、内陸の川であり、海には流れないので、塩害や船の運航は全くない。

したがって、日本の標準項目として考えられている8つの項目のうち、鄭州で当てはまるのは、動植物の保護、景観、流水の清潔の保持(水質)、地下水の維持の4つのみである。

ほとんどの河川がかわってしまうので、動植物もいないはずなのですが、将来、生態水系プロジェクトが実施され、南水北調の水が入ってきたら、黄河導水の水が生態用水に使われたら、水質の浄化や河川の回復の観点から、動植物の保護も考慮すべきであろう。

農業灌漑用水は、河川の下流で河川水を利用する地域、黄河からの導水を利用している地域、ダムの水を利用している地域がある。鄭州は地下水の過剰揚水が深刻である。なぜなら、先ほど述べた灌

溉区以外のところは全て地下水を使っているからである。

黄河の導水は、砂成分が多いので、直接使わず、砂を沈殿させてから使っている。

鄭州市水利局の呉局長と相談した結果、候補の河川として2本挙げられた。1つは東風渠（とうふうきょ）、もう1つは賈魯河（かるがわ、ジャールーファ）である。昼食を食べたレストランの傍を流れていた枯れた川が賈魯河の上流である。賈魯河の上流部にダムが2つある。ダムの下流に1つの浄水所の取水口があり、その下流に西流湖がある。2008年に西流湖の水面を広げる予定であり、拡張することによって賈魯河の下流に水を補給する予定である。賈魯河の川沿いには農業用水と工業用水がある。ただし、当面、賈魯河は枯れているので、この川沿いの灌漑区や企業は全て地下水を使っている。賈魯河の下流部には污水处理場がある。賈魯河は中牟県（ちゅうむけん）を通過して、カイクという都市を通り、最後は淮河（わいが、ファイファ）に流れていく。

東風渠は水路であり、鄭州市の北部を縦断し、最後は賈魯河に流入する。計画としては黄河からの導水を東風渠へ補給する。

このプロジェクトは時間や資金が限られており、賈魯河流域全部をカバーすることは難しいので、賈魯河の支川の魏河（ぎが）をモデルとするのが良いのではないかと。

候補は以上の通りで、後は、日本の状況に基づいてどちらかを選んでください。

（澤）3つの河川については、流量のデータはどこかの地点で揃っているのでしょうか。

（任主任）ありません。データは賈魯河の方がまだある。なぜなら、本流に2つのダムがあり、支流に3つの中型ダムがあるので、ダムのデータを調べれば流量のデータが出てくるであろうからである。

賈魯河は鄭州市を横断しており、しかも、鄭州市域内では支流がたくさんある。賈魯河は鄭州の管轄区域内では総延長40～50km程度である。

（澤）賈魯河の流域の地図や、流域内の雨量観測所が入っている地図はあるのでしょうか。

（任主任）あります。観測所も流域図もあります。

（澤）先ほどの3つの候補については、流域図を見せて欲しい。全ての候補について現地を見ることはできないので。

（任主任）

<賈魯河流域の概要について説明>

本流の上流には、常庄ダム、尖崗ダムがある。索須河の上流には3つの中型ダムがある。東風渠は人工的な水路です。金水河、七里河などが東風渠に流れている。

金水河は唯一、きれいな水が流れている。污水处理場の処理水が流れているため。

（鄭州市水利局陳局長）

賈魯河は、歴史的にも古い川で、鄭州市の生活面でも生産面でも重要な川であり、最後は淮河に流

れていくため、淮河全体の整備事業にも大きな影響を与える。今年、鄭州市の河川整備事業の中で賈魯河の整備が最重点の位置付けとなった。

賈魯河の総延長は 255.8km、流域面積は 5,896km² に及んでいる。鄭州市内の総延長は 139km、流域面積は 2,750km² である。

賈魯河の水質のモニタリングを行うことは、淮河の汚染対策には極めて重要である。近年、国が淮河汚染対策に力を入れたため、賈魯河の水質も少し改善されている。新しい水質基準が発表され、現状の COD の指標は基準の 82%しか達成しておらず、アンモニア・窒素は 22%である。つまり、基準をクリアしていない。このような状態でも、昔に比べると改善された方であり、特に、上流地域に汚水処理場が整備されてから一段と改善された。一部の汚水処理場が稼働し始め、一部がこれから整備しつつあり、全ての処理場が稼働すると処理率は 80%に達する見込みである。

賈魯河の下流部にある汚水処理場の第 2 期工事には、新しい技術を導入する予定である。処理技術によって最後に川に放流する水質は国家が規定した 1 類基準を達成する見込みであり、処理済みの水は景観用水として使われる予定である。

西流湖を拡大する工事の近くの約 30km の区間内で河川整備を行っている。一部は護岸の工事を行っているが、大部分は浚渫・河床掘削工事である。

(澤) 賈魯河と大きな支川が合流している地点で現地を視察したい。

(塩野) 明日、午前に現地視察し、午後、協議したい。

(澤) 合流点とその上流で 1 ヶ所程度、2 時間程度の範囲で帰ってこられる範囲で視察したい。また、支川も含めてダム of 諸元のデータを下さい。

(鄭州市水利局陳局長)

生態水系プロジェクトは、浚渫や河川沿いの植樹、河川兩岸を固める、人工的な湖を作ることを行う。河川が長年枯れているので、近所の農民が農作物を植えてしまっているのを、それを止めさせる。

生態流量で行う活動は、汚水処理場で処理済の水を生態用水として補給する。要するに、河川に補給する水源は、汚水処理済の水、黄河からの導水、雨水、豊水期の時の貯留水である。河川の水は、地下へ浸透、蒸発、下流地域へ流下することになる。

これらの活動によって達成できることは、まず一つ目は河川の中にきれいな水が流れること、二つ目は景観で付近の人に快適な環境を提供できること、三つ目は河川の水がきれいになってから出来るだけ多くの生物が生息できるようにして自然環境がさらに改善できることである。

以上が、生態水系の概略の活動内容です。

(塩野) 生態水系について、計画書などがありますか。あれば、頂くことはできますか。

(任主任) あります。探します。

(塩野) 豊水期はいつですか。

(任主任) 7,8,9 月。

(澤) 豊水期にそのまま下流に流れてしまっている水があるということですか。

(塩野) 豊水期の水は何も使っていないということですか。

(任主任) 何も使っていません。

(以上)

日 時：2007年12月14日

場 所：鄭州市供水節水弁公室會議室

出席者：

中国側

水利部 董副処長 国際経済技術合作交流センター

鄭州市供水節水弁公室 任主任、李副主任、楊副主任、(地下水管理担当者)

日本側

塩野団長、吉田、佐阪、澤、黄

(塩野) 2009年から黄河の水を生態用水に使うとのことですが、南水北調の水が来るのは2010年であり、それまでの間、黄河の余っている水を生態用水に使うということか。

(任主任) 配置計画の中に、それについて詳しく書いてあります。

南水北調の水が全部、鄭州市に入ってきたら、全ての生態用水は黄河の導水から使われます。余った黄河からの指標(数量)を景観用水に使う。

2009年を目処に、全ての河川の浚渫や護岸が完了します。

2009年全ての工事が完成しても、2010年に南水北調の水が入ってこないと深刻な問題となる。

(塩野) 2010年に市内で3億トンの水が割り当てられているとのことですが、それは、2010年最初から3億トンが割り当てられているのでしょうか。

(任主任) 段階的です。トータルで3億です。

今、南水北調の水はどのような段取りで来るのかは、2010年に来るということも目標であり、基幹の工事はまだ実施されておらず、一部の工事が行われているだけであり、まだ、全面的に実施されていない。

南水北調の一番の問題は、この水が黄河を通過しなければならず、そのあたりの地質が複雑なので、工事がなかなか進められない。

(塩野) 水市場の形成や取引について、若干詳しく紹介願いたい。

(任主任) 鄭州市の初期水利権についての研究が2006年の初め頃から正式に始まった。水利権の理論については、中国水利水電科学院に委託し、理論研究は既に終了した。

この理論研究に基づいて、以下の三段階に分けて鄭州市の水利権の確立に取り組んだ。

①国レベルの配分

黄河からの導水が黄河沿岸地域に、どの取水口にどのくらいの水を配分するかを確定。

鄭州市全体は4.5億立方メートル。

②鄭州市の4.5億立方メートル総量を市の下に管轄する県や市への配分

③鄭州市節水弁公室から水利用者(病院、学校、企業など)への配分

水利権は既に決めたが、取引のプラットフォームはまだ構築されていない。

実際の取引はまだ発生していない。取引の前提条件として、節約した水利権しか取引できないので、その判定の基準がまだ出来ていないため。また、その節約された水利権の単位量当りの金額が確定していないため。

中国水利水電科学院の水利権の理論研究の案があるので、必要であれば提供する。

(塩野) JICAも水利部に対して、水利権制度整備という2年間にわたる技術協力を行っている。そ

の中で何件か提言事項も出しており、水利部は認識している。このプロジェクトで日本人専門家が来たときにも、その結果を踏まえて協力できれば望ましい。このプロジェクトの利水計画の活動の中でも何かしら影響があると考えている。

(任主任) 塩野団長より紹介された JICA と水利部の水利権の研究は、おそらく、国レベルの水利権についての活動であろう。ただし、具体的に、各地方や水利局での活動は最初の一步を踏み出した段階であろう。

現在、地方政府での問題は、各機関や企業に繋がるので、それらに渡した水利権が科学的な根拠や基準があるのかということである。例えば、大雑把な水利権を配分したら、余った指標を売る人だけで、買う人がいなくなり、取引が成立しなくなる。

我々の理解では、水利権制度確立の目的は、一部の企業や機関が節水施設整備に投資して、余った水利権は取引して企業側は利益（リターン）が得られることである。

(塩野) <プロジェクトの構成と討議議事録 (R/D) について説明を行う。>

このプロジェクトは、日本の国際協力機構 JICA と水利部、基本的には国と国との間での技術協力プロジェクトである。本プロジェクトの調査の内容が合意されれば、JICA と水利部国際合作司で議事録にサインをします。

プロジェクトの実施機関は、北京の水利部国際交流センターと鄭州市・淄博市の節水弁公室となる。日本からの投入としては、水利部に日本の国土交通省の専門家が入り、その他、必要な分野の専門家が入る予定。必要に応じ、鄭州に来て作業することになる。

<日本側、中国側の負担について>

(塩野) <日本側の負担について>

1 点目として、専門家の派遣。大体、3~5 名の専門家が鄭州に来ることもあるであろうし、状況によっては来ないこともある。淄博も対象となるので、淄博と行ったり来たりとなる。専門家の派遣に係る経費は中国側の負担となります。

2 点目として研修員の受入。日本で研修することもあり、全体で何人になるかはまだ不明であるが、こちらからも訪日研修をすることになる。研修といっても長期ではなく、1 週間から長くても 1 ヶ月程度となる。

3 点目として、機材の供与。プロジェクト活動に必要な機材を日本側から供与することになる。ただし、大掛かりなものは対象とはならない。また、淄博とのバランスと全体の予算の制約もある。

<中国側の負担について>

1 点目は、技術協力は、日本側専門家と中国側専門家が共同して働いて、日本側専門家の得意な分野を移転していくことが主眼である。したがって、日本人技術者が来て、計画策定して、実施するわけではなく、基本的には、中国側専門家が計画を策定し、実施するに当たってのアドバイスを日本側が行うということになる。そのためには、中国側からカウンターパートという一緒に働く人を決めてもらう必要がある。鄭州市におけるプロジェクト実施体制として、プロジェクト・ダイレクター、マネージャー、実際作業する日本側専門家と同じ分野の数のカウンターパートを決めてもらう必要がある。

2 点目が日本人専門家の執務スペースとそれに関する経費の負担。

カウンターパートが節水弁公室の人になるのであれば、執務スペースはここに設けてもらいたい。多いときには4～5人の専門家が来る。また、北京の専門家が来ることもあるので、6～7人入れるようなスペースがあると良い。出来れば会議スペースを別に設けてもらえれば良い。執務室で使う電気、水道、国内電話代は負担してもらおう。部屋に必要な机とか椅子とかの備品類。

プロジェクトの経費として中国側カウンターパートの人件費や国内交通費は中国側の負担になる。

プロジェクトの活動に伴って発生する水道代、電気代、燃料代なども中国側の負担となる。

プロジェクトに係る機材を日本側が供与する場合、小さなものは専門家が持ってくるが、船便や航空便で送る場合は、港や空港までは日本側が負担するが、それ以降の輸送や据付やそれに関する維持管理の経費は中国側の負担となる。機材に関税や国内税がかかる場合も中国側の負担となる。

プロジェクトの実施に必要な情報、データは、中国側から無償で提供となる。必ずしも、水利局や弁公室が持っているデータばかりでなく、他の部局が持っているデータもあるが、そうしたものも提供いただく。

日本人専門家が活動する際の車両は原則、中国側で用意してもらうことになる。

今説明した項目は JICA が実施する技術協力では原則この項目で行っているので理解下さい。

このプロジェクトの活動で、国内での研修を考えている。例えば、北京での研修や、こちらの鄭州での研修など。研修に関しては、水資源管理だけでなく、広い形で、工場用水の再利用とか、水道における漏水対策とか、そういった研究も実施することが出来る。

研修の内容まで現時点で決めることは出来ないが、何か要望があれば、お聞きしておいて後でもう少し詳細に内容を決定するときの参考にさせてもらおう。

(楊副主任) 昨日、日本側と協議した活動内容の1つの利水計画は、鄭州市の現状進めようとしている生態水系プロジェクトにとっては必要である。ただし、利水計画の策定には正確なデータが必要であり、正確なデータに基づいてのみ、効率的な利水計画が策定できる。流量、水質、水位をモニタリング・観測する施設を一部提供していただけないでしょうか。

国内研修に関して、水資源管理だけでなく漏水の調査などもあるとのことでしたが、水道管網の漏水を測定する機材は現在ないので、そうした機材もここをモデルとして供与してもらいたい。

日本は節水に関する広報、啓発に知見があると聞いている。3年間で節水に関する広報・啓発にも力を入れ、最後は広報・啓発に関する成果も欲しい。鄭州市中日節水教育拠点などが出来ると良い。節水関連の日本のやり方、知識の普及のためのパネル展など、展示館のようなものの中で、節水の拠点を鄭州市に作りたい。

もちろん、そうした建物をこのプロジェクトで日本側に作って欲しいという意味ではない。

(李副主任) 先日の協議と、本日の塩野団長の説明によって、プロジェクトの枠組み等について理解した。日本側も現場を見て、鄭州市の水資源の現状と中国側のニーズについても理解していただいたはず。私の提案では、このプロジェクトの実施に関する設計書を共同で作成する必要があります。設計書の内容は次のとおりです。

- ① 名称
- ② 範囲

- ③ 任務、活動内容
- ④ 目標
- ⑤ 目標を達成するために必要な技術
- ⑥ 必要な資料のリスト
- ⑦ 組織構造・人員配置
- ⑧ 資金・設備

これらの内容を網羅した設計書によって、中国側はこのプロジェクトをどういう風を実施するか把握できます。

(塩野) JICA の手法としては、プロジェクトデザインマトリックスというものを作ります。これについては後ほど佐坂さんより説明します。これは、水利部や淄博市も含めたもので、鄭州市だけのものではない。

専門家が来るときに技術プランと活動の計画書を持ってくるので、その時に打合せさせてもらえればと思います。

(李副主任) なぜ、設計書が必要ということ述べたかということ、水利部の許可を得た設計書がないと、鄭州市人民政府に予算の申請が出来ないからです。

(楊副主任) 調査団は2回派遣されたが、これはあくまでもプロジェクトの実行可能性について、あるいは、活動内容について中国側と協議するためである。日本側がプロジェクトを実施すると決めた後で、水利部に承認を貰うことになる。

(鄭州市地下水担当) 1つお願いがあります。専門家派遣するときに、派遣する前に日本の地下水管理の資料、事例集、何か良い方法、良い技術を紹介して欲しい。研修とまで行かなくても、ノウハウの伝達をお願いしたい。簡単に言うと、日本の進んだ地下水管理の技術、理念、ノウハウを中国の鄭州市に持ってきてください。

というのは、先ほど、専門家の分野を教えてくださいましたが、水資源管理の専門家は予定されているようですが、地下水の専門家が入っていなかったので、地下水管理の経験を教えていただければ。

(澤) 現在日本側が考えている専門家の分野について、以下の分野を示した。

- 利水計画 (低水計画)
- 利水計算
- 河川環境 (景観)
- 河川環境 (動植物・生態系)
- 河川環境 (水質)
- 河川環境 (地下水)
- 低水運用・管理

(任主任) 今、水利局にいる専門家としては以下のとおり。

- 水利工事
- 水利用
- 地下水

洪水防止

水質

動植物、環境はいない。

昨日、維持流量設定の中に、河川の浄化能力（自浄能力）があったが、出来ればその分野の専門家を派遣して欲しい。

確認したいのですが、機材の提供は、鄭州市の節水型社会構築のために使う機材ですか、それともこのプロジェクト、賈魯河に使うものか。

（塩野）このプロジェクトに使うもの。

（澤）先ほど、楊さんより、水質や流量観測という要望が出されましたが、現時点では既存のデータを使うことが原則である。なぜなら、ある程度の年月のデータがないと解析にも使えないからである。しかし、プロジェクトの中で、この場所で観測したほうが良いといった提案はしていくべきであると考えている。

（任主任）既存施設を十分に利用するという事はわかりますが、鄭州市の現状としてはほとんどないのが現状です。中牟県の環境保全局が月に2回しか計っていません。

- ・ モデル河川の観測所の整備を通じてプロジェクトを行いたい。
- ・ 広報・啓発についても、小学校などに対して紹介したいので、プロジェクトターなどで表示できるようにしたい。
- ・ 日本のモデルについても展示して欲しい。
- ・ 国内研修は対象者別に、例えば、水管理者、水利用者、住民、学生などに分けて行いたい。
- ・ 鄭州市のプロジェクト実施体制については、主管部門に報告した後、日本側の納得いくようにしたい。
- ・ 執務スペース、光熱費の負担の件は了解。
- ・ 資料提供については、水利局のデータは無償で提供可能。しかし、他の部局の資料については有償になるかもしれない。後日、内部で相談する。
- ・ 専門家の執務室の備品は中古品かもしれない。新品は申請しなければならぬため。

（塩野）中国側の事務スタッフ用のパソコンは中国側で用意して欲しい。日本人専門家のパソコンは持参することになる。

- ・ 機材の希望はとりあえず聞いておくが、淄博市とのバランス、予算枠、技術的必要性などを踏まえて日本側で決めさせてもらう。

（楊）機材については合理的にプロジェクトを進めるためにもぜひ導入を検討して欲しい。

（以上）

日 時：2007年12月16日（日）

場 所：淄博（ツォボ）市水利漁業局会議室

出席者：

中国側

水利部 董副処長、楊博士

淄博市水利漁業局 張副局長（水資源管理弁公室主任）

李農業水科科长、許經營管理科科长

淄博市水資源管理弁公室 胡副主任、周副主任、王総工程師、陳開発科科长、

徐水管理科科长、陳節水科科长、宗節水科副科長

日本側

塩野団長、吉田、竹島、児玉、松本、佐阪、澤、黄、吉永

1) 胡副主任より、淄博市の水不足の現状、及び、節水計画の進捗状況について以下の説明がなされた。

- 一人あたりの水量は全国平均の15%であり、165m³少ない。
- 節水型社会構築計画は完成しており、水利部の承認を得ている。
- 節水の職能を決めており、水管理の職能は水利局に集中するようにした。
- 水資源管理法は作成済み。
- 都市汚水処理法を新たに制定した。
- 節水条例、超過用水価格条例、取水許可条例は現在作成中。
- 孝婦河（シャオフー河）中流域管理計画をしました。その他、浄水場、ダム改造、灌漑区域の改造、汚水処理場改造といった工事プロジェクトがある。
- 技術的改善として35カ所の工業用水、6カ所の生活用水を行っている。
- 能力開発については、水利局が中心となって、水利情報センターを作った。ほぼ完成しており、市レベルのプラットフォームとなっている。4つの区で情報システムを構築しており、その中に大武水源地が含まれる。市の情報システムは入札作業完了で、2008年7月にテストランニングの予定である。
- 「淄博市都市水利権初期割当に関する研究」は2007年からスタートしている。

2) 日本側から、南水北調にともなう黄河導水量の変化はあるのか、黄河の水を生態用水に使用するなどの計画はあるのかとの質問に中国側が以下のように回答した。

- 南水北調により新しく水が入ってきたら、黄河の導水は減らす予定だが、詳細は検討している最中である。
- 将来的には、人口はまだ増加する予定であり、今は黄河の水を節約することを考えている。
- 生態用水としては都市部の下水処理水を使う予定である。

3) 日本側から、地表水をもっと効率的に利用するという考えはないのかとの質問に中国側は以下のように回答した。

- 浸透率を少なくすることを実施している。
 - 降水量は7, 8, 9, 10月に集中しているので貯めにくい。
 - 大河ダムの浸透率は、アースダムで堤体からの漏水がひどかったため、堤体上流に遮水壁を設置した。遮水壁は大部分のダムに設置している。
- 4) ダムから下流に放流するルールはどうやって決めているのかと、また、河川から直接取水しているところはあるのかとの日本側からの質問に対し、中国側から以下のような回答があった。
- 農業用水、工業用水をダム湖から直接取水している。
 - 河川から直接取水している農業用水などはある。
- 5) 中国側（許氏）から水源地開発、水資源の最適配置に関して以下の課題、協力の可能性が説明された。
- ① 地表水の利用については、5つの大型ダム、2つの黄河からの導水を貯めるダムがあるが、問題は利用率が低い点である。洪水時には、水をためきれないで流してしまっている。淄博は浅層地下水が豊富であり、それを利用して工業や都市が発達してきた。しかし、排水が増えて水環境が破壊されている。河川の低水流量が少なく、自浄能力が低下している。
 - ② 地下水の過剰揚水に対する日本のノウハウが活かせるか検討したい。
 - ③ 生態用水をいかにして確保するかも検討したい。
 - ④ これらによって、地表水、地下水、導水を適切に配置して、淄博市の環境改善を図りたい。
 - ⑤ 日本の都市給水のシステム、施設整備の資金、料金設定などについても紹介してほしい。
- 上記について、日本側から以下のように回答した。
- ①から③については、日本がかつて経験した課題であり、経験とノウハウがある。①については、日本はダム計画によって対応してきた。
 - 水道事業者が水源開発、浄水場、配管まで行っており、資金は水道料金によって賄われている。排水管から家庭までは各家庭が負担している。
- 6) 再生水の利用について、中国側から日本の実情について質問があり、日本側から、再生水の利用は、水の不足している地域で一部行われているが、全国的ではないとの説明がなされた。
- 7) 中国側からの地下水の過剰揚水防止については日本ではどのような対応がなされているのかとの質問に対し、日本側から、大都市の一部では規制によって過剰揚水を防止しており、地下水から表流水への転換を進めてきたことを説明した。
- 8) 中国側からの水利用計画は日本ではどのように考えられているのかとの質問に対し、日本では既得水利権の上に新たに開発した水利権を上乗せしていくことを説明した。
- 9) 中国側からの水源地の汚染防止は日本でどのようになされているのかとの質問に対し、日本側から、水源地や取水口でチェックしていることを紹介した。
- 10) 中国側から淄博市では、清水潤城事業（きれいな水で都市を潤す事業）を行っており、そのための水源は下水処理水であるとの説明がなされた。
- 11) 中国側から、ダム貯水池を含む水源地の汚染対策に日本はどのように取り組んでいるのかとの質問

があり、日本側から、ダム貯水池の汚染防止については日本も実施してきた経験があり、ノウハウもあることを説明した。

- 12) 中国側から、昨日、日本側が見学した大学では中水利用を積極的に取り組んでおり、学生が将来企業などで働くときに節水意識を持たせることができるので有効であり重視している。したがって、ここもこのプロジェクトのモデルとして取り上げてはどうかとの提案があった。
- 13) 中国側から、淄博市を流れている川は、季節的な川であり、今、河川に流れている水は下水処理水で、7月から9月に一部自然の水が入るだけであること、及び、河川整備の目的は水質と生態環境の改善であることが説明された。
- 14) 中国側から、地下水の水質モニタリングは、飲用水の水質基準が強化（項目増加）したため緊急的に対応が必要であること、水質モニタリングは地下水だけでなく表流水も対象であること、新水質基準は今年7月に発効しており、3年間の猶予期間があること、従って、水質モニタリング、モニタリングシステム、スタッフの能力向上が必要であることが説明された。
- 15) 中国側から、以前提出した4つの要望のうちの一つである、住民の節水意識の向上に関する照会の希望があり、日本側から福岡市の事例を紹介した。これを受けて、中国側から、活動の中に、住民への節水意識啓発活動を入れたいとの要望があった。
- 16) 以上、協議を行ったが合意に至らず、いったん持ち帰り、明日、再び協議することとなった。

(以上)

日 時：2007年12月17日（月）

場 所：淄博（ツォボ）市水利漁業局会議室

出席者：

中国側

水利部 董副処長、楊博士

淄博市水資源管理弁公室 胡副主任、周副主任、王総工程師、陳開發科科长、

徐水管理科科长、陳節水科科长、宗節水科副科長

日本側

塩野団長、吉田、竹島、児玉、松本、佐阪、澤、黄、吉永

- 1) 淄博市側より、昨日の協議において、法制度の検討、人材育成・能力開発、啓発活動の3点については日中双方の考えは一致したと考えているとの確認がなされた。しかし、生態流量、利水計画については、淄博市で対象となる河川がないのではないかというのが淄博市側の認識である。しかしながら、新しい技術を得る機会を大切にしたいので、淄博市の代表的な河川である孝婦河（シャオフー河）の現状を紹介し、この二つの検討に相応しいか日本側で検討してはどうかとの提案がなされた。この提案に対して日本側は了承した。
- 2) 孝婦河の特徴は以下の通り。
 - 孝婦河は山東省科学技術院に認定された孝婦河総合計画が策定されており、4つの県と1つの市を縦断している。
 - 平均河床勾配は1/1000、本川流路延長112kmのうち83kmが淄博市の管轄区域、集水面積は1200km²である。
 - 流量の主体は下水処理水であり、年間平均流量は5～6m³/s、多い時で数10m³/s、最大流量は611m³/sである。
 - 流量観測地点は張店区の弓尚鎮にある水位観測所（集水面積CA=1052km²）で、この観測所は水文局の所管である。
 - 総合計画には産業構造転換、洪水防止などの複数の目的が含まれている。
 - 湿地の整備・回復で川の自浄作用を回復させることにも重点を置いている。
 - 総事業費は13億元で、すでに2億元投資され、25kmの区間を整備した。
 - 河川は急勾配であり、市街地を縦断しているので、ゴム堰で堰き止めて水量（水位という意味か？）を確保している。
 - この2年間で31kmを整備する予定で、予算1億元でほぼ完成できる見込みである。
- 3) 日本側より、淄博市側の理解に感謝する旨の発言をした。また、淄博市側の要請していた地下水の問題については、専門家の派遣で対応できる範囲では対応したいこと、リアルタイムモニタリングではない管理方法もあるので、その面から対応したいこと、及び、淄博市側の地下水の問題についての資料を提出してもらえれば、短期専門家派遣を念頭に対応したいとの説明を行った。
- 4) 日本側より、淄博市側からの孝婦河の現状説明を踏まえ、日本の河川と類似した状況であり、検討対象になり得る可能性が十分あることが説明された。
- 5) 日本側より、生態流量検討、利水計画検討に必要な資料のリストを淄博市側に提出し、後日、貸与してもらうこととした。また、「節水型社会実施方案」を受領した。

- 6) 日本側より、中国側の負担事項を説明した。
- 7) 日本側より、必要とされる専門家の分野や活動について説明を行った。
- 8) 日本側より、プロジェクトを設計・管理・評価するためのプロジェクトデザインマトリックスPDMについて説明を行った。
- 9) 孝婦河の以下の地点を現地視察し、生態流量及び利水計画の検討対象となりうることを確認した。
 - 水位流量観測地点（孝婦河とハクヨウ河合流後の弓尚鎮地点）
 - 上記地点から下流の孝婦河本川に架かる橋梁
 - メイザンダム（総貯水容量 8200 万 m³、利用可能容量 4755 万 m³、灌漑用水補給の目的も当初あったが、現在は農民側が水路維持の費用がかかるためダムの水を使わずに地下水を利用してしまっているとの説明があった。）
 - 堰堤（下水処理水が堰堤上流側に放流されている。左岸側から灌漑用水が取水されているが、水資源管理弁公室は把握していない。）

（以上）

日付：2007年12月24～26日

鄭州市供水節水弁公室

- (1) 供水節水弁公室において資料収集を行った。
- (2) 以下のジャールー河流域の現地視察及び関係者からの聞き取り調査を行った。
 - 24日(月) 尖崗(せんこう)ダム、常庄ダム
 - 25日(火) 黄河導水のジャールー河への流入地点(西流湖)
左支川の索須河(ソーシーファ)合流点
常庄水文観測所(常庄ダム地点に有り、水文局管轄)
- (3) 特記すべき事項としては、常庄ダムは来年から拡張工事を実施することとなっており、貯水池利用可能容量が260万m³拡大する計画があることが挙げられる。この拡張工事の目的は、洪水時に無効放流していた水をできるだけ貯留するようにするためである。今後、ダム下流の流量を観測し、無駄に放流しないような運用計画を作成することも考えており、これらの計画は、今回のJICAプロジェクトの「河川表流水を効率的に利用する」という目的と合致しており、連携して実施していくことが重要である。ダム管理所長もその認識を持っている。
- (4) 節水給水弁公室側より、水位流量観測地点として考えている候補地点は以下の5か所であることが再度述べられた。
 - ① 索須河ソーシーファの合流点
 - ② ギ河の合流点
 - ③ 東風渠がジャールー河と交差する地点(立体交差しており、将来、東風渠から黄河導水の水がジャールー河に入る可能性がある)
 - ④ 七里河の合流点
 - ⑤ 西流湖(上流2ダムからの放流水と黄河導水が流入する)

(以上)

日付：2007年12月27日

水利部水利水電計画設計総院

面会者：水戦略研究部 劉 小勇 博士

- (1) 水利水電計画設計総院は、水利部の基準類を作成している機関である。
- (2) 生態用水について、「全国水資源総合計画（現地の生活状況などを考慮した上で、環境と産業の両立を図る水を確保する計画）」の中で、生態用水について研究を行い、生態用水の設定方法について確立している。「全国水資源総合計画 需要水予測技術細則」に述べられているのでそれを参照されたい。しかし、これは、おもに黄河や長江などの大河川とその主な河川を対象に作られているものであり、JICA プロジェクトで対象としている流域面積 1000km² 程度の河川は条件が違うところがある。
- (3) しかしながら、中国全国を対象として生態用水を検討しているので、今後プロジェクト開始後は情報交換を行うことが必要である。
- (4) ADB のプロジェクトは、全国水資源開発がメインであり、その中の一部として生態流量がある。レポートは作成中であり、まだ提示することはできない。
- (5) オーストラリアのプロジェクトは、これから実施するところである。
- (6) 中国水利業界の弱みとしては、大河川では観測がなされているが、中小河川ではほとんどなされていないこと。

(以上)

日付：2007年12月27日

中国科学院

面会者 陸域水循環地表過程重点実験室主任 夏 軍 教授
陸域水循環地表過程重点実験室常務副主任 宋 献方 教授

- (1) JST のプロジェクトは、淮河流域を対象に去年12月に開始した。中国側は中国科学院の夏教授が代表で、日本側は、国立環境研究所、埼玉大学、千葉大学などがメンバーである。JST から500万円、NSFC 中国国家自然基金から100万円の資金を得ている。日本側は学术交流が目的だが、中国側は突っ込んだ研究を行いたい意向である。
- (2) 国立環境研究所はアジア自然共生研究部の村上教授、王勤学氏、千葉大学は唐常源教授である。
- (3) 宋教授は、日本の国立環境研究所に10年以上在籍しており、日本語も流暢であり、日中間の研究プロジェクトに多数参画した経験を有している。
- (4) JST プロジェクトの内容は、①水循環を試験と観測、②水文・水質・生態のモデリング、③ダムの適切な管理である。
- (5) 背景としては、ジャールー河は淮河の支川カウン河の支川である。淮河は1994年、1997年、2004年の大規模水質汚染で有名であり、上流のジャールー河で洪水時にゲートを開いて放流した際に、沈殿した汚染物質を下流へ大量に放流したとされている。水利部の委託で研究を行っていた。この研究の目的は、①河川の水循環、②ダム・ゲートの整備による河川・水文・水質への影響、③水文・水質の変化が生態系へ与える影響を把握することであった。
- (6) 中国科学院が JICA プロジェクトにどのような形で参画することがあり得るのか、枠組みを提示してもらえると、内部で検討できるとの意見があった。これに対して、水利部で作る有識者・専門家会議への参加や鄭州市やツポ市の現地調査での委託が可能性として考えられることを説明した。

(以上)

日付：2007年12月27日

日本テピア株式会社北京事務所

面会者 蘆（ルー・ダン）氏、劉（リュウ・ヤオ）氏

- (1) 中国における水文観測機器の現状と概略の価格などについて聞き取り調査を行った。
- (2) 水文観測機器は品質、値段ともにピンからキリまであり、1セット10万元から50万元程度までと幅がある。
- (3) 水位計は超音波式は性能が良いが価格が高く、圧力式は価格は安い。
- (4) データ伝送の方法によっても値段が違う。携帯電話網を使った方法やデジタル通信網を使った方法がある。
- (5) 中国製は故障が多いのかとの当方からの質問に対し、レベルの高い観測所では、コアの部分はほとんど外国製（ドイツやアメリカなど）であり、通信部分は日本製が多く、アンテナなどの付属品は中国国産品が使われているとの説明があった。
- (6) 水質が悪く、ごみなどの漂流物の多い河川に適した水位計はないかもしれないとのこと。しかし、黄河は流砂成分が多いため、水質が悪く漂流物の多い河川にも対応可能かもしれないので問い合わせることは可能であるとのこと。
- (7) 流速計については、国産のものは精度が良くない。良いものは外国のOEMである。
- (8) 予算に維持管理コストを見込んでおくことが必要とのコメントあり。
- (9) データを受ける情報センター機能も必要、また、上記価格に土木、電気供給は含まれていない。

(以上)

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 20 年 3 月 28 日

担当グループ：地球環境部第 3 グループ

1. 案件名 「中国節水型社会構築モデルプロジェクト（効率的な水資源管理）」

2. 協力概要

(1) 事業の目的

本プロジェクトは、中国が国家目標とする「節水型社会の構築^{*1}」に必要となる、効率的な水資源管理に関する制度の強化を目的とする。具体的には、日本の制度との比較を通して、中国の水資源管理制度の改善案を策定するとともに、維持流量設定及び効率的な利水計画策定についてのガイドラインを策定する。また、住民をはじめとする水利用者への節水についても普及啓発活動を実施し、意識向上を図る。

(2) 協力期間

2008 年 5 月～2011 年 4 月（3 年間、約 36 ヶ月）

(3) 協力総額（日本側）4.2 億円

(4) 協力相手先機関

プロジェクト責任機関：水利部

プロジェクト実施機関：水利部国際経済技術合作交流センター

河南省鄭州市供水節水弁公室

山東省淄博市水資源管理弁公室

(5) 国内協力機関

国土交通省、福岡市水道局

(6) 裨益対象者と規模など

直接裨益対象者：

- 1) 水利部のプロジェクト関係者 約 20 人
- 2) 鄭州市供水節水弁公室、淄博市水資源管理弁公室の関係職員 約 110 人
- 3) 水資源管理・節水担当関係者、対象地域の工業等の利水者 約 750 人

間接裨益対象者：

- 1) 節水型社会構築指定都市（今後 100 都市以上が指定される見込み）の水資源管理者 約 3,000 人
- 2) モデル都市の対象流域住民（鄭州市賈魯河と淄博市孝婦河）約 380 万人

^{*1} 日本における「節水」という言葉は、「水使用量を削減し、限られた水資源を大事に使う」という意味で用いられているが、中国では、日本の「節水」に加え、「貴重な水資源を適正に配置・利用・保全する」ことも指す。本プロジェクトでは、広義の「節水」のうち、限られた水資源を適切に配分することにより「使用できる水を増やす」ことを主たる協力内容とする。

3. 協力の必要性・位置付け

(1) 現状と問題点

中国では、人口増加、工業化及び経済発展に伴い水不足が深刻化しており、水の確保が開発における大きな課題のひとつとなっている。同国の水資源には、一人当たりの水資源量が約 2,151 m³/年と世界平均の 1/4 程度にすぎない、地域的偏りが大きい（南方に多く偏在）、降雨時期が夏季の数ヶ月に集中しているなどの特徴がある。このような状況のため、全国の 669 都市のうち、400 以上が水不足にあり、その内 110 以上が深刻な状況である。中国では、水資源量の地域的な不均衡の是正のため、同国では南方（長江）の水資源を北方に導水する「南水北調」事業を実施中である。しかしながら、2030 年頃には同国の人口は 16 億人に達する見込みであり、利用できる水量が限界に近づくことが予測されている。

このような状況のもと、中国政府は水資源の損失と浪費を減らし、社会全体で効率的な水資源管理・利用を行う節水型社会の構築を国家目標として掲げた。

中央政府において水資源管理を担当する水利部においては、全国に節水型社会を推進するための事務局を設置し、「節水型社会建設“十一五”計画」を策定した。また全国 100 都市を目標に節水型社会構築指定都市を選定中であり、国及び地方行政レベルで節水型社会の構築に取り組んでいる。

「節水型社会建設“十一五”計画」では、中国が抱える課題として、水資源利用方法が粗放的であること、水資源の効率的利用を促進するためのメカニズムが未整備であること、水量が不足しているために生態環境の劣化が激しいこと、節水を促進するための法制度整備が遅れていること、社会の節水に関する意識強化が遅れていること等の課題分析は行っているが、具体的な対策については未だ検討段階である。

このような背景のもと、水利部は効率的な水資源管理、節水技術及び節水意識の進んだ日本に対して、節水型社会構築を推進するための技術協力を要請してきた。JICA は水利部との協議を通じて、主に効率的な水資源管理に係る人材の能力開発及び制度の強化により、中国の節水型社会構築に寄与する本技術協力をを行うこととした。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

中国は、2002 年の「中華人民共和国水法」の改正で、節水型社会の構築に注力する旨を明記し、2005 年には「中国節水技術政策大綱」を制定し、「中華人民共和国国民経済及び社会発展第十一次五ヵ年計画（2006-2010）」では節水型社会実現のための「水資源管理の強化」を打ち出した。また、「節水型社会建設“十一五”計画」では、全国に 100 の節水型社会構築指定都市を創出することを目標とした。本件のモデル都市である河南省鄭州市と山東省淄博市は、「南水北調」の水路沿いに位置する節水型社会構築指定都市であり、人口増加、水不足、地下水の過剰揚水など、中国の抱える典型的な問題に直面しており、同流域で構築する水資源管理手法は他の都市・地域への普及効果が高い。

(3) 日本の援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ

日本国政府の対中国経済協力計画では、開発上の主要課題「持続可能な発展の実現」において「環境問題と密接に関連する水資源の持続可能な利用は、人口増加と都市化の進展に伴い重要となっている。河川や地下水などの水資源の合理的利用、汚水処理や水の再利用促進などを含む節水型社会への取組みが課題とされている。」と記述され、本プロジェクトは同計画の「重点分野・課題別経済協力方針」のうち「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」に該当する。

JICA 国別事業実施計画においては、援助重点分野「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」の重点開発課題「水資源の持続可能な利用」のうち、「水資源の管理強化」プログラムに該当する。

4. 協力の枠組み

本プロジェクトは、効率的な水資源管理制度を強化するために日本の水資源管理及び節水対策の経験に基づき、協力を行うものである。主な活動としては、①効率的な水資源管理に関して日本の制度との比較・検討を通じ、中国における課題点を抽出し、それらの課題に対する水資源管理制度改善（案）を作成する、②モデル都市の河川（以下、「モデル河川」）の現状を調査し、適正に管理するために必要な維持流量の設定及び、全国に適用するための維持流量設定ガイドライン（案）の策定を行う、③同じくモデル河川において、雨量・水文・河川流量等のデータを解析し、効率的に利用するための利水計画の作成及び全国に適用するための利水計画策定ガイドライン（案）の策定を行う、④①～③の活動の結果を効率的な水資源管理のための総合的な制度改善（案）にとりまとめ、中央及び地方の水資源管理関係者に対する研修を実施する、⑤水利用者（農業・工業・上水）及び住民に対し、節水にかかる普及・啓発活動を行う。

(1) 協力の目標（アウトカム）

1) 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）

中国において節水型社会構築に必要となる効率的な水資源管理のための制度が強化される。

<指標・目標>

2010 年末までに、節水型社会構築に関する提言としての総合的な制度改善（案）が作成される。

2) 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）

日中技術協力の成果を活用しながら、中国全土で節水型社会構築が促進される。

<指標・目標>

2015 年までに、（都市数）の節水型社会構築指定都市で、次期全国節水計画要綱の中期目標を達成する。

注：（都市数）については、中国側の次期計画の進展を待ち、本プロジェクト中間評価時に、

適切な目標（都市数）を設定する。

(2) 成果（アウトプット）と活動

成果 1： 効率的な水資源管理に関して、中国と日本の制度比較を通じて、中国の制度上の課題を抽出し、制度改善（案）を提示する。

（維持流量の設定方法及び利水計画の策定方法については、成果 2、成果 3 で検討する）

活動：

- 1-1: 節水型社会構築に資する効率的な水資源管理制度の強化に関する検討会^{*2}を設立する。
- 1-2: 中国における節水型社会構築に資する効率的な水資源管理に関する制度上の課題を抽出する。
- 1-3: 節水型社会構築指定都市における取り組みの成果を確認し、優良事例、他に適用可能な事例及び課題を抽出する。
- 1-4: 抽出された課題に対して日本の水資源管理制度の適応可能性を検討し、水資源管理制度改善（案）（維持流量・利水計画を除く）を作成する。

<指標・目標値>

- ① 2009 年第 3 四半期までに、効率的な水資源管理制度を中心とする節水型社会構築に関するテキスト・冊子（日本の制度紹介、節水型社会構築指定都市でのこれまでの成果と課題）ができる。
- ② 水資源管理制度改善（案）が作成される。

成果 2： 河川の維持流量^{*3}をモデル河川で設定・検証し、設定方法についての維持流量設定ガイドライン（案）が作成される。

活動：

- 2-1: モデル河川における舟運、漁業、観光、流水の水質、景観、動植物の状況等に関して、既存資料の分析及び現地調査を行う。
- 2-2: モデル河川の現状を踏まえ、日本の設定方法を参考に中国において維持流量を設定するために配慮すべき項目を決定する。
- 2-3: モデル河川において、2-2 で設定した維持流量設定のための配慮項目に基づき、維持流量を設定する。
- 2-4: モデル河川において、2-3 で設定した維持流量を流下させ、課題を抽出し、改善を行う。
- 2-5: 中国に適用できる維持流量の設定基準（案）を策定する。
- 2-6: 2-5 で策定した維持流量設定基準（案）を基に、維持流量設定のガイドライン（案）を策定する。

^{*2} 検討会は、日本側専門家チーム及び中国側カウンターパートにより構成され、水資源管理制度改善（案）及び総合的な制度改善（案）に反映させるべき施策等を検討することを目的とする。

^{*3} 維持流量とは、「舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息・生育地の状況、人と河川との豊かなふれあいの確保等を総合的に考慮して定められた流量（国土交通省「河川砂防技術基準）」のことである。

<指標・目標値>

2010 年末までに、仮説に基づき、モデル河川で維持流量が検証され、維持流量設定ガイドライン（案）が完成する。

成果 3： 効率的な利水計画^{*4}をモデル河川で策定・検証し、策定方法についてのガイドライン（案）が作成される。

活動：

- 3-1: モデル河川の取水・排水状況を既存資料調査及び現地調査により確認する。
- 3-2: モデル河川の雨量、水文、河川流量データ等を収集する。
- 3-3: 収集したデータに基づき、モデル河川の利水モデル（水源地から下流までの水収支フロー図）を作成する。
- 3-4: 利水モデルに基づき、利水計画案（水源からの水供給及び配分計画）を策定する。
- 3-5: 3-4 の利水計画案を適用するために、住民に説明会を開催する。（中国側）
- 3-6: 利水計画案に基づきダム操作を含む河川運用を行う。（中国側）
- 3-7: 河川運用状況のモニタリングを行い、課題を抽出し、必要に応じて利水計画案の改善を行う。
- 3-8: 3-7 で作成した利水計画案を用いて、中国に適用できる利水計画策定のガイドライン（案）を策定する。

<指標・目標値>

2010 年末までに、モデル河川で利水計画案の検証が行われ、普及のために利水計画策定ガイドライン（案）が完成する。

成果 4： 成果 1～3 の結果を踏まえ、節水型社会構築に資する効率的な水資源管理のための総合的な制度改善（案）が作成され、研修を通して水資源管理者の能力が向上する。

活動：

- 4-1: 成果 1 で作成された「水資源管理制度改善（案）」、成果 2 で策定された「維持流量設定ガイドライン案」、成果 3 で策定された「利水計画策定ガイドライン案」をとりまとめ、節水型社会構築に資する効率的な水資源管理のための総合的な制度改善（案）にまとめる。
- 4-2: 中央政府水利部及び地方の水資源管理者向けに、総合的な制度改善（案）に基づき研修を実施する。

<指標・目標値>

- ① 2010 年第 3 四半期までに、日本の事例と節水型社会構築指定都市での実績を基に、効率的な水資源管理のための総合的な制度改善（案）ができる。
- ② 研修を受けた水資源管理者が（人数）人に達する。

*4 利水計画には、成果 2 で設定した維持流量を含むものとする。

注：(人数)については、中国側が指定した節水型社会構築指定都市の数に応じて設定する。

成果5： 節水型社会構築のための水利用者に対する研修及び住民・児童・学生に対する普及・啓発活動を行う能力が強化される。

活動：

5-1: 水利用者（農業・工業・上水）を対象に、日本の経験に基づき、節水技術・手法に関する研修を行う。

5-2: 住民・児童・学生を対象に、節水に関する普及・啓発活動を行う。

5-3: 研修、普及・啓発活動に基づき、事例集を作成する。

<指標・目標値>

研修、普及・啓発活動の参加者が(人数)人に達する。

注：(人数)については、各普及・啓発活動のそれぞれの対象者数に応じて設定する。

(3) 投入 (インプット)

①日本側

- 専門家派遣

長期：2名（チーフアドバイザー/水資源管理、研修・普及活動/業務調整）

短期：下記の分野を予定

節水技術、水資源管理（河川施設管理）、地下水管理、利水計画、河川環境（生態系、水質、景観など）、節水啓発活動、その他

- 供与機材

水位・水質観測機器、車両、事務機器、広報用展示物、その他

- 研修員受け入れ：6人×3年間

- プロジェクト運営経費：専門家旅費、通訳費、翻訳費、資料作成に必要な経費等

②中国側

- プロジェクト管理者とカウンターパートの配置

事務スタッフと通訳の配置

- 関連施設の提供（執務室と必要な設備）

- プロジェクトの運営経費

A. 本プロジェクトにかかる現地調査に必要な電気、水道、燃料などの経費

B. 資機材の中国内移送・据付費・維持費

C. 供与資機材に対して中国国内で課せられる関税、国内税及びその他の課徴金

- 情報提供

プロジェクトの実施運営に際し日本側が中国側に依頼した必要情報の無償提供

- 日本人専門家の移動に関する便宜供与

(4) 外部要因 (満たされるべき外部条件)

①プロジェクト目標達成のための外部条件

- 全国の節水型社会構築指定都市の成果が水利部に報告され、整理される。
- 維持流量の設定や利水計画の作成に必要な資料が入手できる。
- 設定された維持流量が保持され、策定された利水計画が実施される。

②上位目標達成のための外部条件

- 国の節水政策が維持され、節水法が円滑に施行される。
- 他の節水型社会構築指定都市での節水事業が、良好な成果を挙げる。
- 本プロジェクトで作成したガイドライン (案) が中国国内で正式に承認を得る。

5. 評価5項目による評価結果

(1) 妥当性

この案件は、以下の理由から、妥当性が高いと判断できる。

- 2002年の「中華人民共和国水法」の改正では、節水型社会の構築に力を入れることが明記され、「中華人民共和国国民経済及び社会発展第十一次五ヵ年計画 (2006-2010)」では節水型社会実現のための「水資源管理の強化」を打ち出すとともに、全国に100の節水型社会構築指定都市を創出することを目標としている。現在、42の節水型社会構築指定都市が設定されたが、実際に制度を強化する取り組みは計画よりかなり遅れている。節水型社会構築に資する効率的な水資源管理のための制度の強化と手法開発へのニーズは高く、切実である。
- 本プロジェクトのモデル都市である河南省鄭州市と山東省淄博市は、「南水北調」の水路沿いに位置し、長江・黄河という大河川の水の省資源・有効利用という課題に加え、人口圧力、水資源の最適配分と利用の効率化、都市用水の汚染、地下水への過剰依存などの深刻な課題に直面する。これらの課題は中国全体にとっても典型的なものであり、同地域のモデル河川を対象とした手法の開発は、全国的にも基礎的な技術の獲得に貢献する。
- 日本は、水資源配置の最適化、排水の再利用、節水意識の向上などに多くの経験を有する。また、この分野の行政施策を主導する国土交通省と、節水型社会を実践する先進自治体である福岡市などの協力により、本件でこれらの経験を中国側に伝達できる態勢が整っている。

(2) 有効性

この案件は、以下の理由から、有効性があると判断できる。

- 節水型社会を構築する上で、効率的な水資源管理は必須の要件であるが、中国では制度面と技術面から十分実施されていない。「効率的な水資源管理の制度を強化する」というプロジェクト目標は、中国の国家目標と課題を適切に捉えている点、日本の河川管理の経験を活用できる点で、支援目標として有効である。
- 国の効率的な水資源管理の「制度を強化する」ために、当該技術に関するガイドラインを整備することは重要な要素である。同時に、その標準的な技術を開発することは日本による協力が可能な範囲である。
- 事前調査により、中国側が制度強化のための検討会を立上げ、カウンターパートとして約 20 人を配置することが確認されている。また、モデル河川と実証活動の内容が、対象都市関係者とも合意されており、プロジェクト実施の条件は整っている。

(3) 効率性

この案件は、以下の理由から、効率的な実施が計画されている。

- 本件投入は、実証調査（維持流量の設定と利水計画策定・運用）の個々の段階で、課題分野に見合う適切な短期専門家の投入と最低限の観測活動を可能にする観測機器の投入により成果を達成するよう検討されている。
- 本件責任機関である水利部は、過去に JICA による「水利人材育成プロジェクト」「水利権制度整備計画調査」等の技術協力及び開発調査の経験があることから、効率的な運営が期待される。
- 成果の指標は、それぞれの成果内容を直接示す成果物（テキスト、制度改善（案）、ガイドライン（案）など）と、ターゲット・グループの能力向上を示す事例数、能力向上のためのセミナーへの参加者数などで、成果の内容を直接反映するものであり、的確・効率的な評価が可能である。

(4) インパクト

この案件のインパクトは次のように見込むことができる。

- 中国において節水型社会構築に必要な制度の強化が実現し、将来的には節水型社会構築指定都市のみならず、中国全土に波及することが期待される。
- 中国における効率的な水資源管理手法が実現することにより、「南水北調」による導水の効率的活用を含む水需給バランスが改善され、水供給の持続可能性が高まることが期待される。
- 本プロジェクトで各モデル河川に維持流量が設定され、適切な水量が保持されることにより、流域の生態環境が回復することが期待される。本プロジェクトで提案された維持流量の設定方法により、将来的には中国全土の河川環境の保全・回復が期待できる。

(5) 自立発展性

この案件は、以下の理由から、本件プロジェクトによる効果の持続性を見込むことができる。

- 中国政府は、節水型社会構築を国家目標とし、「節水型社会建設“十一五”計画」を策定したが、具体的な対策については未だ検討段階であるため、制度整備および職員の能力強化が急務である。本プロジェクトで提案する効率的な水資源管理に係る制度改善（案）および水資源管理者の能力強化の必要性は高く、実現可能性が高い。
- 中国政府は、今後全国に 100 の節水型社会構築指定都市を設定することを目標としている。本件プロジェクトで作成する効率的な水資源管理のための制度改善（案）は、これら節水型社会構築指定都市に普及される見込みである。
- 節水型社会構築指定都市には、実施機関として節水型社会構築弁公室が設置される。本プロジェクトで実施される水資源管理者への研修も、これら弁公室の職員が対象となるため、本プロジェクトで作成されるテキスト・冊子・ガイドライン類が活用され続ける。
- 中国は毎年3月に「水の週間」、5月に「水の日」を定めているため、本プロジェクトで中国側に紹介される日本の節水キャンペーン事例集が継続的に活用される可能性が高い。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

本プロジェクトは水を有効利用することを目指す案件であり、新たな開発・資源消費を促すものではないので、貧困格差の拡大や環境悪化をもたらすものではなく、ジェンダー上の問題を生ずる要素はない。本プロジェクトにより設定される維持流量が継続されれば、河川流域での動植物・景観等にも配慮され、環境改善に効果がある。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

類似案件の有無： 有

- 本プロジェクトの成果のひとつであるガイドライン（案）を中国で正式運用するためには、日中関係者による検討会を設置し、検討過程から中国側関係者の参画が有効であることから、本プロジェクトでは検討会を設置することとした。
- プロジェクトサイト、関係機関が複数あるため、十分な連絡・調整のための体制を整備する必要がある。本プロジェクトでも中国側関係機関（特にカウンターパートである水資源司と国際合作司）の連携に留意したプロジェクト実施体制を設計した。

8. 今後の評価計画

- 中間評価 2009年9月頃
- 終了時評価 2010年12月頃
- 事後評価 中国における節水型社会構築の緊急性を考え、協力終了3年後を目途に実施するか、または、中国側の次期全国節水計画の計画中間年になると予想される2015年度（協力終了後5年）に実施するのが、上位目標へのインパクトを見る上で有効であると考えられる。