

## 4. 中華人民共和国の水道事業の概況及び技術指導・技術発表

本章では中華人民共和国における水道事業の概況及び、調査対象地域（浙江省長興県、浙江省寧波市余姚市）における水道施設の管理状況、ニーズについて述べる。

### 4.1 中国の概況とわが国 ODA の実績

中国は 1978 年に改革・開放政策を打ち出し、高い経済成長率を維持している。1998 年から 2008 年までの年平均 GDP 成長率は実質 9.64%、2008 年の一人当たり GDP は 3,260 ドルとなった。

目覚ましい経済成長の一方、農村部の一人当たりの GDP が都市部の約 1/3 となるなど、都市部と農村部の格差是正等の課題もあげられている。

表 4-1 中華人民共和国の概況

一般事情	
1.面積	約 960 万平方キロメートル（日本の約 25 倍）
2.人口	約 13 億人（日本の約 11 倍）
3.首都	北京
4.民族	漢民族（総人口の 92%）及び 55 の少数民族
5.言語	漢語（中国語）
6.宗教	仏教・イスラム教・キリスト教など
経済	
1.主要産業	繊維、食品、化学原料、機械、非金属鉱物
2.GDP	30 兆 670 億元（2008 年）（数値は中国国家統計局修正値） （1 ドル＝6.8346 元（2008 年末）で換算すれば約 4 兆 4,000 億ドル）
3.一人当たり GDP	約 3,260 ドル（2008 年）（数値は IMF 推計値）
4.経済成長率	11.9%（2008 年）（数値は中国国家統計局修正値）
5.物価上昇率	5.9%（2008 年、消費者物価）（数値は中国国家統計局）
経済協力	
1.わが国の援助実績（2007 年度まで）	
(1) 有償資金協力（E/N ベース）約 3 兆 3,165 億円	
(2) 無償資金協力（E/N ベース）約 1,510 億円	
(3) 技術協力（JICA ベース）約 1,638 億円	

出典：外務省ホームページ「各国・地域情勢」より

1979 年以来、対中 ODA は中国の改革・開放政策の維持・促進に貢献し、経済インフラ整備を中心に実施されてきた。近年の中国の国力増大や日本の厳しい経済・財政事情から、2001 年 10 月に「対中国経済協力計画」が策定された。

その後、対中円借款は同計画に基づいて分野の絞込みを行ってきた結果、2001 年から対中円借款は減少している。新規供与については 2008 年の北京オリンピック前までに終了する方向で協議が進められた結果、2007 年 12 月に交換公文が署名された 2007 年度案件が最後の新規供与となっている。

また、無償資金協力、技術協力においては、重点分野の絞込みがなされており、それを踏まえ、JICA では、以下の 3 分野を中心に、従来の技術移転・人材育成に加えて、政策・制度面での知的支援を重視している。

① 環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力

環境問題など地球規模の問題を軽減するため、大気汚染及び水質汚濁等の公害対策、森林保全・造成を含む生態環境保全、水資源の持続可能な利用、並びに感染症対策を支援

② 改革・開放支援

中国がより開かれた社会へ発展していくよう促すために、特に市場経済化促進のための制度整備及び人材育成などを支援。その他に社会的セーフティーネットの整備を支援

③ 相互理解の増進

両国国民間の相互理解を促進するために、次代のリーダーとなる人たち、さらにはより広く一般の中国人に対して、日本人と直接交流し、現在の日本や日本文化を学ぶ機会の拡大を支援

#### 4.2 中国の水道事業に関わる概況

中国では、1970 年代の終わりに始まった急速な社会的経済的な発展の結果、1980 年から 2001 年までに約 20% 水需要が増加している。2002 年に始まった 1,072km のトンネルと 7 つのダムを建設して年間 17km<sup>3</sup> の水を輸送する南水北調プロジェクト等のインフラ整備を含めた水資源開発は将来重要な役割を果たす可能性がある。

2002 年時点で中国国内の安全な水源にアクセス出来る人口の割合は都市部で 92%、農村部で 68%となっている。また、2015 年時点では、都市部で 98%、農村部で 85%と予測されている。中国国内都市部・農村部ともに、ミレニアム開発目標の達成が見込まれている状況である。

表 4-2 都市部と農村部の安全な水源にアクセス出来る<sup>5</sup>人口の割合

	都市部	農村部	全体
2002 年	92%	68%	77%
2015 年 (予測値)	98%	85%	91%

出典：Asian Water Watch 2015 (アジア開発銀行ほか) 2006 年

<sup>5</sup> 「安全な水源にアクセス出来る」とは、水道、井戸、雨水貯留、などを利用可能な状態を指す。

水道事業は、各都市単位で運営されている。水供給事業は、独立の自來水（水務）会社が設けられ、企業会計方式に基づいて運営され、利潤は国庫に納付される。一方、損失は財政から補填される事が一般的である。また、地方政府と各都市の水道事業体の役割は以下のように規定されている。

○地方政府

- ・サービスの提供（事業責任）と法令順守
- ・料金指針に則った政策策定
- ・予算の承認
- ・料金改定の承認

○各都市の水道事業体

- ・サービスの提供と法令順守
- ・施設の運転維持管理
- ・資産管理
- ・事業運営、計画、財政

#### 4.3 中国の地方水道に対する日中協力に係る覚書

2008年5月7日に発出された日中共同声明において、日中両国の「互惠協力の強化」が謳われ、互惠協力を進め共通利益を拡大していく分野として「水」が挙げられた。同日に発表された「日中両政府の交流と協力の強化に関する共同プレス発表」において「双方は、両国主管部門が中国の農村地域における水安全供給及び日本における簡易水道普及に係る成功経験の紹介等に関する覚書を起草したことを歓迎し、覚書の実施のための協力を行っていく」という共通認識が示された。

共同プレス発表に言及された覚書とは、日中共同声明に先立つ2008年5月2日に締結された「日本国厚生労働省健康局及び中華人民共和国住宅と都市農村建設部村鎮建設弁公室間の中国村鎮における水安全供給に対する協力に関する覚書」である。同覚書により、中国が定める協力対象地域において以下の活動を実施することとされている。

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>(一) 日本における簡易水道普及の成功の経験の提供。</li><li>(二) 日中両国の公的または民間資金及び水道産業界が有する技術力の活用方策の検討。</li><li>(三) 両者から構成される調査団を組織し、協力対象地域内の村鎮水道事業に関する現地調査の実施。</li><li>(四) 対象地域内の村鎮水道事業者等と日本国内の水道産業との連携・協力を促進するための支援。</li><li>(五) 両者によるセミナー等の開催による情報交換の推進。</li></ul> |
|--|

#### 4.4 技術発表

平成 21 年 11 月 3 日～5 日に北京で開催された第 4 回中国城鎮水務発展国際会議に出席し、日本の水道技術に関する発表を行い、関心の高い技術などを調査した。以下に、発表についての概要を示す。

##### ○概要

開催日：平成 21 年 11 月 31 日（月）～12 月 1 日（火）

開催地：北京国際会議センター（北京市）

参加者：中国の政府関係者、水道事業者、企業、学識経験者 約 1,000 名

主催：中国 住宅と都市農村建設部

表 4-3 国際会議での発表内容

日付	発表内容	発表セッション
11 月 30 日(月)	首都圏の低炭素化水循環システムの検討	総合フォーラム
12 月 1 日(火)	地震等緊急時の応援体制	都市部水道における安全保障と水質
	日本における浄水技術の進展	都市部水道における安全保障と水質
	淀川流域の総合水管理 (利水及び水質保全対策)	アジア発展専門員会

#### 4.5 調査対象地域の水道事業における課題

2008 年 5 月に厚生労働省と中国住宅・都市農村建設部が締結した覚書に則り、中国政府により本年度調査の対象地域として、浙江省湖州市長興県が選定された。

本調査では、長興県建設局、長興県内水道事業者に対し水道事業における課題及び改善ニーズに係るヒアリング調査、現場調査を行った。また、中国側から要望のあった余姚市建設局、余姚市内水道事業者についても、水道事業における課題及び改善ニーズに係るヒアリング調査、現場調査を行った。

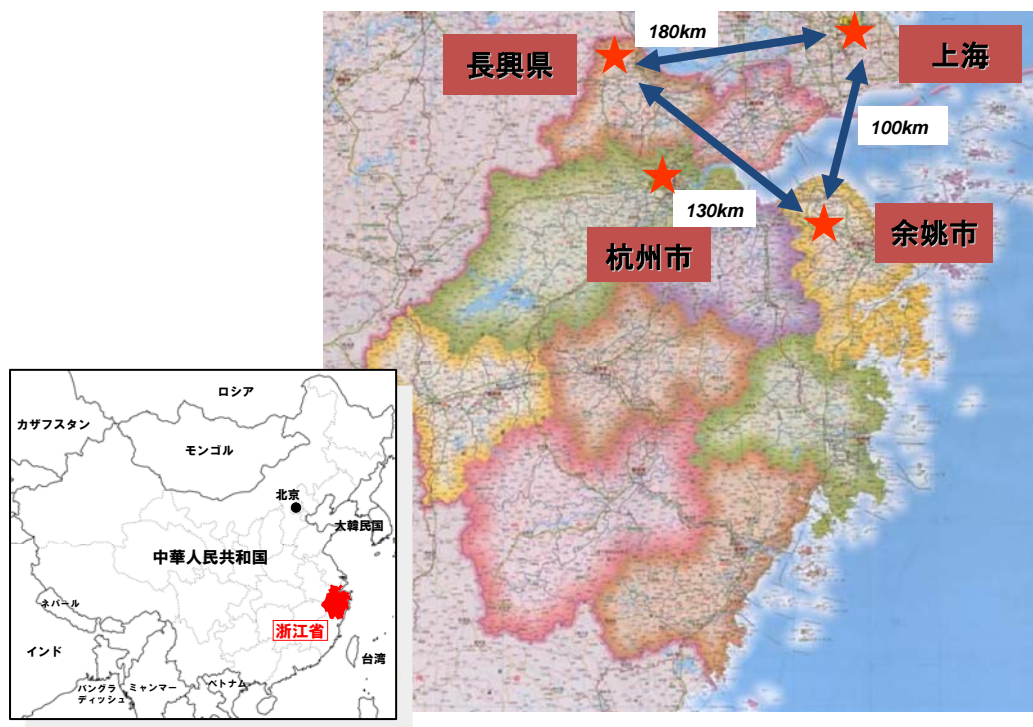


図 4-1 浙江省全体図及び調査先（長興県・余姚市）との位置関係

#### 4.5.1 長興県の水道事業における課題とその対策

##### (1) 長興県の概要

浙江省湖州市長興県は、面積 1,430 km<sup>2</sup> で日本の香川県 (1,862 km<sup>2</sup>) よりやや小さく、人口 62 万人 (2004 年) で日本の鳥取県 (61 万人) と同規模の自治体である。

長興県の 200 km 以内に、上海、杭州、南京、蘇州、無錫、寧波、蕪湖などの主要都市があり、7300 万人が集中する揚子江（長江）デルタの経済圏内に位置する。揚子江デルタの交通の要衝となる長興県は、「中国総合実力百強の県」「中国县域経済基本競争力百強の県」などにも選定されている。

##### (2) 長興県における水道施設の運転管理状況と課題

本調査では長興県建設局、長興県水務有限公司、長興永達水務有限公司に対しヒアリング調査及び現地浄水場の視察を行い、長興県における水道施設の運転管理状況と水道事業の課題について調査を行った。各水務会社の基礎情報は以下の通りである。

表 4-4 長興県内水務会社の概要

水務会社名	長興県水務有限公司	長興永達水務有限公司
設立	2004 年 4 月	2001 年
株主（資本）	深川市水務投資有限公司 70% 長興利源污水处理場 30%	浙江永達電力実業有限公司 100%
従業員数	122 人	80 人
給水人口	20 万人	15 万人
世帯数	4.5 万世帯	2.4 万世帯
給水面積	89km <sup>2</sup> （区域外給水を含む）	300 km <sup>2</sup>
管路延長	310km	351km
浄水場 (1 日最大給水量)	第一浄水場（3 万 m <sup>3</sup> /日） 第二浄水場（6 万 m <sup>3</sup> /日）	和平鎮浄水場（2 万 m <sup>3</sup> /日） 周塢浄水場（1 万 m <sup>3</sup> /日）
主な水源	表流水	表流水

出典：現地収集資料による

## 1) 長興県水務有限公司について

## ○概況

長興県水務有限公司は、深圳市水務（グループ）有限会社に属する深圳市水務投資有限公司及び長興清源市政資産管理センターの共同投資で、2004 年 4 月正式に運営を開始した。深圳市水務投資有限公司は 70%の株、長興清源市政資産管理センターは 30%の株を持つ。投資の双方とも国有及び国有大株主の企業である。

長興県水務有限公司では、二つの浄水場を有しており、第一浄水場の設計給水能力は 3 万 m<sup>3</sup>/日、第二浄水場の設計給水能力は 6 万 m<sup>3</sup>/日（6 万 m<sup>3</sup>/日の増設工事を実施中）である。給水面積が 89km<sup>2</sup>（区域外給水を含む）、給水人口は約 20 万人であり、122 名の職員が在籍している。

## ○課題

## ①管網管理技術の不足

## (a) 管体について

布設から現在まで 41 年経過している管路があり、劣化による漏水が発生している。その老朽管の計画的な更新が実施できていない状況である。区域別の修理件数を見ると、旧市街地の修理が約 8 割を占めている。管径別に見ると、φ100 以下の管の修理件数が約 6 割を占めている。また、新設工事で配管の破損事故による漏水も発生している。

## (b) 圧力・流量の管理について

給水圧力・流量の管理能力、応急修理への対応能力などが漏水の原因となっている。漏水率は 2007 年に約 38%、2008 年に約 35%である。

(c) メーターについて

給水区域に設置されているメーターの多くが古く、検知精度が低下している。また、メーターの読み取り方法が正しくない、定められた期間通りに検針を行わないなど問題がある。

②水道水源の悪化（富栄養化、鉄・マンガンの含有）

渇水時期に河川流量が足りない場合、太湖の水が逆流し水道水源に影響を与えている。富栄養化の影響は、2006 年 9 月から発生しており、毎年 5～10 月に藻類が大量に発生している。2008 年の降水量は平年に比べ少なく、取水地点では、藻類発生量が最高 3,100 百万個/L（最低 92 百万個/L）と増加した。

また、鉄、マンガンの含有量が高いことも水道水源の特徴である。鉄、マンガンの含有量は年間日数のうち半数以上が基準値を超えている。

2) 長興永達水務有限公司について

○概況

長興永達水務有限公司は浙江永達電力実業有限公司の 100%出資子会社であり、2002 年に発足した。長興永達水務有限公司が有する浄水場のうち、和平鎮浄水場は給水能力 2 万 m<sup>3</sup>/日で、周塢浄水場は、給水能力 1 万 m<sup>3</sup>/日である。

長興永達水務有限公司の給水区域は 300km<sup>2</sup>、給水人口は 15 万人である。また、φ100 以上の管路延長は、350km に達する。

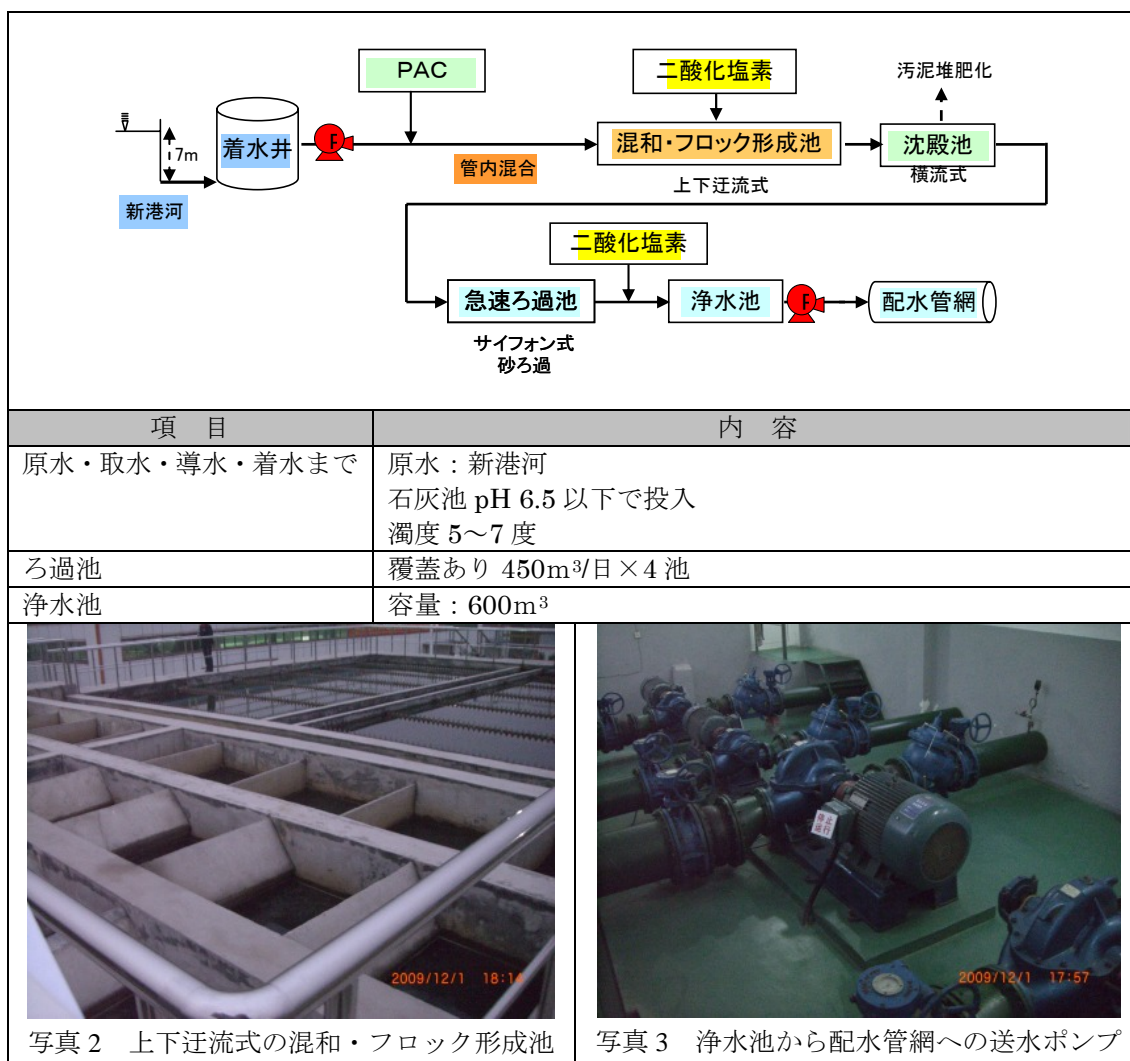
○和平鎮浄水場（視察施設）

- ・ 設計施設能力：20,000 m<sup>3</sup>/日
- ・ 処理方式：急速ろ過方式

表 4-5 和平鎮浄水場概要



写真 1 和平鎮浄水場の外観



### ○課題

#### ①配水・給水管網の管理について

給水区域が広く、十分な監視が出来ていない。給水区域が広いことに付随し、各戸までの管路延長が長いため、残塩・圧力が基準を不足している箇所が存在している。給水区域のうち、地盤高が高く、ほぼ 0～0.15MPa と最低水圧がピーク時に減少し、機器に高負荷をかけている地域がある。

#### ②蛇口からの直接飲用

和平鎮給水区域内で、蛇口から直接飲用するためのモデル事業を計画している。現在この地域は、人口約 1 万人程度であるが、5 年以内に約 3 万人程度まで増加する見込みである。

### 4.5.2 長興県内水道事業体の課題と技術指導

浄水場施設の運転・管理に精通した指導員で構成される指導チームを編成し、現地で技術指導を実施することで、技術の適用可能性などを調査した。



○概要

開催日：平成 21 年 12 月 3 日（木）午前 9 時～午後 15 時 30 分

開催地：長興県行政会議センター（午前）、国際大酒店 6 階会議室（午後）

対象：中国建設部、長興県建設局、長興県水道事業体

技術指導の内容： 漏水対策について  
 省エネルギー技術について  
 遠隔監視モニタリングについて  
 富栄養化した水道原水に対する浄水処理（高度浄水）について  
 高度浄水処理等について  
 バルブ・弁・その他について  
 小規模水道システムについて

4.5.3 余姚市内水道事業体の概況

(1) 余姚市の概要

浙江省余姚市は、面積 1,527km<sup>2</sup>で、人口は 82 万人を有する。改革開放して以来、長興県と同様に、「中国総合実力百強の県」に選定されているなど経済発展が進んでいる。2005 年、GDP（域内総生産）は 292 億元（約 4 兆円）で、財政収入は 40.37 億元（約 565 億円）である。

(2) 余姚市における水道施設の運転管理状況

本調査では、余姚市における水道施設の運転管理状況と水道事業の課題について、余姚市建設局、余姚市水務有限公司、余姚市第二水務有限公司、余姚首創水務有限公司に対しヒアリング調査及び現地浄水場の視察を行った。以下に余姚市内の水道事業体である、余姚市水務有限公司、余姚市第二水務有限公司の基礎情報を示す。

表 4-6 余姚市水務会社の基礎情報

水務会社名	余姚市水務有限公司	余姚市第二水務有限公司
設立	1966 年	1996 年
従業員数	224 名	137 名
給水人口	40 万人	35 万人
給水面積	120km <sup>2</sup>	385 km <sup>2</sup>
管路延長	1,358km	約 1,000km
漏水率	約 10%	約 20%
給水能力(1日最大)	16 万 m <sup>3</sup> /日	12 万 m <sup>3</sup> /日
主な水源	表流水	表流水
水道料金	26 元/月 家庭用平均、13 m <sup>3</sup> 使用時	26 元/月 家庭用平均、13 m <sup>3</sup> 使用時

出典：各水務会社からの提出資料による

## 1) 余姚市水道有限公司について

### ○概況

余姚市水務有限公司は、1966 年に設立され、現在 224 名の職員を有している。給水能力は 16 万 m<sup>3</sup>/日、管路延長は 1,358km、給水区域 120km<sup>2</sup>を有する。給水率は 100%である。この水務公司是優秀企業として、20 個を超える数多くの表彰を受けるなどの多く実績を有している。

### ○業務実施状況

毎年予算を計画し、管路の新設・更新を行っている。併せて、水道メーターの更新を行っており、現在使用しているメーターのうち約 8 割の家庭用メーターの改修を終えた。水道料金収益の増加のために、配水・給水管の布設工事の施工管理、漏水探査の実施などを実施しており、漏水対策を実施した結果、2009 年末までに漏水率が 15%減少した。

## 2) 余姚市第二水道有限公司について

### ○概況

1996 年に設立され、現在水務公司是 137 人の職員を有している。給水能力は 12 万 m<sup>3</sup>/日で、給水面積は 385km<sup>2</sup>、給水人口は約 35 万人である。また、配管延長は 1,000km であり、漏水率は約 20%である。浄水場の維持管理は、余姚首創水務会社に委託し、給水業務を主たる業務内容としている。

### ○業務実施状況

これまで水需要の増加に伴い、水道施設の整備を続けている。現在、住宅地及び工業団地の建設計画にあわせ 10 万 m<sup>3</sup>/日の新設浄水場の新設を計画している。また、品質を確保しながら、各種配管の敷設を行っている。取水管にはプレストレストコンクリート管、給水本管には鉛管、給水枝管（φ100 以下）にはポリエチレン管を用いている。

バックアップとして、現在取水を行っている四明湖ダム以外にも水源を求め、予備機能を確保している。さらに給水区域内に 16 箇所のサンプリング箇所を設置し、濁度、残留塩素、pH 値、細菌、大腸菌など 9 項目について、月 2 回検査を行っている。現地調査で視察を行った浄水場の概要は以下の通りである。

### ○馬渚浄水場（視察施設）

- ・ 設計処理能力：50,000 m<sup>3</sup>/日
- ・ 処理方式：急速ろ過方式

表 4-7 余姚市馬渚浄水場概要

