

国名 中華人民共和国	黒河金盆ダム湖および上流域水環境管理向上プロジェクト		
I 案件概要			
事業の背景	中華人民共和国（以下、「中国」）陝西省西安市に位置する黒河水源保護区は西安市飲用水の主要な水源地である。黒河流域の水質は比較的良好だったが、上流域には住居・農耕地・鉱山等の汚染源が点在し、廃棄物投棄も増加していた。西安市では「西安市黒河導水システム保護条例」（2008年8月）等、関連する法規制の下で、西安市環境保護局（環保局）が上流域での汚染対策・突発的水質汚染事故対策を管轄、水務局が水源の水質管理に係る政策・制度面を管轄、水道事業体である西安水務集団有限責任公司（水務集団）が主な取水先である黒河金盆ダム湖の運営・管理を管轄していた。しかしながら、組織の体制や制度面技術面において水環境管理に係る実施能力は十分とは言えず、関係機関間で十分な情報共有がなされていなかった。		
事業の目的	本事業は、中国陝西省西安市の黒河金盆ダム湖及びその上流域において、日常的な水質管理体制及び実施能力の強化、突発的水質汚染事故に対応する体制及び実施能力の強化、及び同様の課題を抱えている他流域と共有されうるモデルのセミナーでの紹介を通じ、安全で良質な飲料原水の確保を目指した一体的 ¹ な水環境管理のモデル ² となる体制の構築・運営を図り、もって中国国内でプロジェクトの経験が共有され、他の水源地域で水環境保全に向けた取り組みが開始されることを目指した。 1. 上位目標：中国国内でプロジェクトの経験が共有され、他の水源地域で水環境保全に向けた取り組みが開始される。 2. プロジェクト目標：安全で良質な飲料原水の確保を目指した、黒河金盆ダム湖およびその上流域の一体的な水環境管理のモデルとなる体制が構築され、運営される。		
実施内容	1. 事業サイト：陝西省西安市の黒河金盆ダム湖及びその上流域 2. 主な活動： (1) 「水質管理」に関する訪日研修、ダム湖水源管理の日中の法令・組織体制・技術・実施状況等のレビューと課題抽出、事業サイトに係る既存調査のレビュー、事業サイトの水質汚染の現状調査とリスク評価、事業サイトの水質改善対策案（組織体制面・技術面）の策定、優先対策案の実施、黒河金盆ダム運用管理手法の改善 (2) 「突発的水質汚染対策」に関する訪日研修、ダム湖突発的水質汚染対策の日中の法令・組織体制・技術・実施状況等のレビューと課題抽出、事業サイト緊急予警報システム・流域内の過去の突発的水質汚染事故のレビュー、発生源となりうる箇所地図上の特定、可能性のある汚染物質の特定、重大事故の被害想定実施、対策案（組織体制面・技術面）の策定、優先対策の実施、関連マニュアルの改訂案作成。 (3) 日中水質管理技術セミナーの開催、他流域の課題の抽出、(1)及び(2)からのモデルの抽出、類似課題を抱える他流域を管轄する機関とセミナー開催・モデルの共有。 3. 投入実績 日本側（事業完了時） (1) 専門家派遣 8人 (2) 研修員受入 42人 (3) 機材供与 車両、毒物センサー、網場、通船ゲート等 (4) ローカルコスト負担 相手国側（2014年8月の終了時評価時） (1) カウンターパート(C/P 配置 67人（科学技術局（科技局）、環保局、水務局、水務集団等） (2) 土地・施設提供 プロジェクト事務所等 (3) ローカルコスト負担 監視カメラ、毒性測定装置、網場の設計・据付費用等		
協力期間	2012年3月～2015年3月	協力金額	（事前評価時）300百万円、（実績）267百万円
相手国実施機関	西安市人民政府（主な関係機関 ³ ：科学技術局（科技局）、環境保護局（環保局）、水務局、西安水務集団有限責任公司（水務集団））		
日本側協力機関	（株）建設技研インターナショナル、独立行政法人水資源機構		

II 評価結果

【評価の制約】

・上位目標の指標3（「他流域のダムにおいて、プロジェクトの経験が参考にされる」）については、人的資源や時間上の制約、外国人の立ち入り制限から、本事業で実施したモデル共有セミナー参加機関及び本事業の成果を視察した機関を含む他流域関係機関へ直接調査を行うことができなかったため、本事業の経験が他流域のダムにおいて参考にされたかどうかについて、十分に確認することができなかった。

【留意点】

・プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）には上位目標の達成時期が記載されていないが、事前評価表に事後評価の実施時期を事業完了から3年後と定めていることから、本事後評価では、2018年3月を達成時期とする。

・上位目標の3つの指標にはいずれも達成すべきレベルや判断基準が明示されておらず、正確な達成度を評価することはできないため、本事後評価では、各指標の実績が、上位目標の記述に照らして十分かどうかを判断根拠とともに確認する。

¹ 「一体的」とは、関係機関がダム湖及び上流域に係る情報を共有した上で、連携の仕組みが確立された状態を表す。

² 「モデル」とは、類似課題を抱える他流域に適用可能な仕組み・対策技術・水質を中心としたダムの運用管理手法を指す。

³ 科技局では傘下の科学交流センターが中心となった。また、黒河金盆ダム及びその上流域の現場活動は環保局傘下の黒河水源地環境保護管理総ステーション及び水務集団傘下の黒河金盆ダム公司（旧機関名：金盆管理センター）が担った。

1 妥当性

【事前評価時・事業完了時の中国政府の開発政策との整合性】

事前評価時及び事業完了時において、本事業は、「全国都市飲用水水源地環境保護計画」（2008年～2020年）、「飲用水水源地保護区汚染防止管理規定」（2010年改正）に掲げられた飲用水水源地の保全強化という中国政府の開発政策に合致していた。

【事前評価時・事業完了時の中国における開発ニーズとの整合性】

事前評価時及び事業完了時において、黒河金盆ダム湖は西安市の重要な水源地であり、安全で良質な飲料原水の確保を目指した、黒河金盆ダム湖及び上流域の一体的管理のモデルとなる体制の構築・運営を図る本事業は、地域のニーズと一致していた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、日本国政府の対中国経済協力計画（2001年）においては、開発上の主要課題「持続可能な発展の実現」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。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

プロジェクト目標は事業完了までに達成された。黒河金盆ダム湖及びその上流域の一体的管理に恒常的に取り組むため、2014年5月から、黒河金盆ダム管理公司（旧金盆ダム管理センター）、黒河水源地環境保護管理総ステーション（黒河総ステーション）、及び黒河公安局で構成される黒河水源地保護会議が定期的に開催され、上流域及びダム湖の水文・水質に関する情報が共有された（指標）。

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

プロジェクト目標の達成状況は継続している。黒河水源地保護会議は、定期的に会議を召集され（年間4～5回程度）、上流域とダム湖の水質や保安情報が共有されている。また、本事業で改良した揚水曝気装置⁴は日常の水質保全対策として継続的に運用され、突発的水質汚染事故対策として導入された毒物センサーも継続的に運用されている⁵。さらに、本事業で作成された黒河金盆ダム運用技術解説書は、揚水曝気装置の運用等で引き続き活用されている。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は事後評価時まで一部達成された。本事業の経験は、水務局・環保局を通して他市の関連部局に共有され、科技局・水務局を通して中央政府関連部局（科技部及び水利部）に共有されたが、中央政府機関を介した経験共有は行われていない。実施機関は、その理由として、中国の行政においては、地方レベルから中央レベルへの情報共有や依頼等を行うことはあまり一般的でないことを挙げている（指標1）。本事業の成果の視察を行った他流域関係者は、事業実施中に3機関、事業完了後に3機関の計6機関である（うち西安市外が4機関）。実施機関によれば、事業完了後の視察数が限定的であるのには、近年、予算管理が厳しくなり、視察や省間、市間の交流が難しくなったことが影響している（指標2）。実施機関によれば、本事業の経験は、本事業のモデル共有セミナー及び視察に参加した西安市内の他流域のダム2箇所において参考にされている（李家河ダムで本事業の経験を踏まえた一体的な管理が行われ、同ダム及び石砭峪ダムに揚水曝気装置が導入されている）。西安市外の他流域のダムに関する情報は、実施機関では確認できなかった（指標3）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

実施機関によれば、事業完了後、黒河金盆ダム湖及びその上流域では、継続的に水質モニタリングの全項目が国の基準値（地表水水環境標準 GB3838-2002）を満たしており、黒河金盆ダム湖に汚染物質が流れ込むような事故は発生していない。さらに、本事業の経験を参考に揚水曝気装置を設置した李家河ダムと石砭峪ダムでは、水質が改善したことが確認されている。また、「西安市都市飲用水源汚染防止管理条例」（2014年改正）等の地方法規改正に際して、本事業関係者の知見が参考にされた。一方、本事業による負のインパクトは発生していない。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標 安全で良質な飲料原水の確保を目指した、黒河金盆ダム湖およびその上流域の一体的な水環境管理のモデルとなる体制が構築され、運営される	(指標) 恒常的に一体的管理に取り組むため、金盆ダム管理センター、環保局黒河管理総ステーションで構成される黒河水源地保護会議が定期的に開催され、上流域およびダム湖の水文、水質に関する情報について共有される。	達成状況：達成（継続）（事業完了時） -黒河水源地保護会議は、2014年5月から奇数月に定期的に開催され、情報共有が行われた。 (事後評価時) -黒河水源地保護会議は、定期的に（年間4～5回程度）開催され、情報共有が行われている。
上位目標 中国国内でプロジェク	(指標1) プロジェクトの経験が他市、他省及び中央政府の関連部局に共有	(事後評価時) 一部達成 -本事業の経験は、水務局・環保局を通して他市の関連部局に、科技局・水務局を通して中央政府の関連部局（科技部・水利部）に共有されたが、中央政府の関連部局を

⁴ 低層部の低い溶存酸素濃度の水塊を取り込み、空気と接触させて溶存酸素濃度を改善し、再び低層部へ送り返す装置。

⁵ 本事業で敷設した廃棄物投棄の防止のための網場・通航ゲートについては、近年、黒河金盆ダム湖の風が非常に強く、増水期にもたらされる漂流物のせき止めに対して網場が期待したほどの効果を発揮していなかったために、2017年末に、一時的に撤去された。事後評価時点では、人の手で漂流物の除去が行われており、ダムの運用に問題は生じていない。

トの経験が共有され、他の水源地域で水環境保全に向けた取り組みが開始される	される	介した経験共有は行われていない。
	(指標2) 他流域関係者がプロジェクト成果の視察を行う。	(事後評価時) 一部達成 ■黒河総ステーション及び水務集団を通じて本事業の成果を視察した他流域関係機関 (2018年3月時点)
	(指標3) 他流域のダムにおいて、プロジェクトの経験が参考にされる。	(事後評価時) 一部達成 -西安市内の李家河ダムでは、本事業の経験を踏まえた一体的な管理が行われており、同ダム及び石砭峪ダムにおいては、揚水曝気装置が導入されている。

	他流域関係機関	視察された主な成果
事業実施中	3 機関 (西安市 2、陝西省他市 1)	上流域管理体制、網場・通船ゲート、揚水曝気装置
事業完了後	3 機関 (湖北省、青海省、延安市)	揚水曝気装置・毒物センサー等の仕組や運営、水源地管理、黒河金盆ダムの運用管理

出所：終了時評価報告書、事業完了報告書、環保局と黒河総ステーション、科技局と科学交流センター、水務局、水務集団、黒河金盆ダム管理公司への質問票調査・インタビュー

3 効率性

本事業では、協力金額、協力期間ともに計画内に収まった (計画比：89%、100%)。なお、本事業のアウトプットは計画通り産出された。よって、効率性は高い。

4 持続性

【政策制度面】

飲用水水源の保護の重要性は、国家レベルでは「全国都市飲用水源地環境保護計画」(2008年～2020年)、「飲用水水源保護区汚染防止管理規定」(2010年改正)、「水汚染防止行動計画」(2015年)、西安市レベルでは「西安市飲用水源地環境保護計画」(2010年～2020年)、「西安市都市飲用水源地汚染防止管理条例」(2014年改正)等の政策的裏付けがある。本事業の訪日研修の知見を活用して策定された「黒河水源水質改善工作实施方案」(2013年)も引き続き有効である。実施機関によれば、将来的にこれらの政策に大きな変更はない見込みである。

【体制面】

事業完了後、各実施機関の黒河金盆ダム湖及びその上流域の日常的水質管理及び突発的水質汚染事故対応に係る体制・役割に変更はなく、上掲の「黒河水源水質改善工作实施方案」に基づいて各組織の業務及び組織間の連携が行われている。中央レベルの実施機関の関連部署の職員は、環保局3名、水務局4名、水務集団2名で、いずれも定員より少ないが、各機関では、業務の遂行に支障がないため、必要な人数が配置されているとみなしている。現場レベルでは、黒河総ステーションの職員は110名で、定員通り配置されている。黒河金盆ダム公司については、17名が配置されているが、職員が複数の職を兼務している状態であるため、2018年から25名の契約職員を追加で雇用している。組織間の連携は、年4～5回の「黒河水源保護会議」や、年1回の突発的水質汚染事故の合同訓練を通して強化されている。実施機関によれば、上記の組織体制は今後も継続する見込みである。

【技術面】

事業完了後、各実施機関において大量離職はなく、定期的な異動はあるが、本事業に関する引き継ぎが行われている。本事業で得た知識・技術や本事業で作成された報告書・技術解説書は日常業務に活用されており、黒河金盆ダム湖及びその上流域において、継続的に水質モニタリング結果が基準値を満たし、黒河金盆ダム湖に汚染物質が流れ込むような重大な事故が発生していないことから、各実施機関には、本事業効果継続に必要な技術力が維持されていると考えられる。黒河金盆ダム公司では本事業で能力が向上したものの、訓練や学習活動を継続して、さらなる能力向上とその定着に取り組んでいる。供与機材については、実施機関への聞き取り及び現場視察から、網場・通船ゲートは現地の自然環境の変化に対応して一時撤去中 (脚注4参照) である一方、毒物センサーには専任のメンテナンス・巡回検査担当者が置かれ、適切に維持管理がされ、継続的に運用されていることが確認された。

【財務面】

実施機関によれば、事業完了後、黒河金盆ダム湖と上流域を含む水源地の日常的水質管理や突発的水質汚染事故対応に関し、予算の制約で業務に大きな支障をきたしたことはなく、必要な予算が確保されてきた。今後、予算配分に変化が起きる可能性は低く、将来にわたり必要な予算が確保される見込みである。

<金盆ダム湖/上流域の日常的水質管理及び突発的水質汚染事故対応に係る予算と支出> (単位：万元)

	環保局		水務局		水務集団		黒河金盆ダム公司		黒河総ステーション	
	予算	支出	予算	支出	予算	支出	予算	支出	予算	支出
2015年	N/A	602.02	N/A	241.32	199.6	146.79	82.9	82.9	N/A	306.78
2016年	N/A	297.65	N/A	885.61	111.0	100.49	75.99	66.99	N/A	406.61
2017年	N/A	245.56	N/A	186.7	116.0	108.09	88.68	83.68	N/A	400.69

出所：各機関への質問票調査・インタビュー

【評価判断】

本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価

本事業は、プロジェクト目標 (「安全で良質な飲料原水の確保を目指した、黒河金盆ダム湖およびその上流域の一体的な水環境管理のモデルとなる体制が構築され、運営される」) を達成した。事業の効果は継続し、上位目標 (「中国国内でプロジェクトの経験が共有され、他の水源地域で水環境保全に向けた取り組みが開始される」) も一部達成した。持続性については政策制度面、体制面、技術面、財政面のいずれも確保されている。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

・本事業の上位目標では、本事業の経験が他の流域にも共有されることを掲げている。一部の流域には経験が共有されているがその数は少なく、共有の推進がより望まれる。本事業では、揚水曝気装置や毒物センサー等の技術導入に加え、黒河金盆ダムと上流域の管理を行う関連機関の連携強化が大きな成果である。具体的には、関連機関が参加する黒河水源保護会議の開催や突発的水質汚染事故の合同訓練、黒河水源地水質改善工作方案に基づいた役割分担や連携等である。こうした関連組織間の連携体制は、他の流域でも十分参考になるものである。本事業の実施機関（環保局、黒河総ステーション、水務局、水務集団、黒河金盆ダム管理公司）には、継続的に本事業の経験や関連組織間の連携等について、他の流域関連機関へ共有することが望まれる。例えば、黒河水源保護会議や突発的水質汚染事故の合同訓練に、他の流域関連機関を招くことも一つのアイデアである。

JICA への教訓：

・本事業では、事業サイトにおいて事業の効果が持続している。その重要な要因の一つとして、長期的に継続している飲用水水源保護に関する政策が挙げられる。本事業の案件形成時には、中央政府や事業サイトの地方政府が出している飲用水水源保護に関する計画や条例、規定などを詳細に確認している。その中には「全国都市飲用水水源地環境保護計画」（2008年～2020年）があり、これは事業完了後（2015年3月）も継続する計画であり、中国側実施機関が継続的に活動するための政策・制度面のバックアップと成り得るものである。このように、JICAが行う案件形成では、事業完了後も見据え、可能な限り相手国の政策を長期的な視点からも確認し、それらを踏まえた上で事業期間や活動、投入等を検討すると事業完了後の持続性をより高められると考えられる。

・中国の行政においては、中央レベルから地方レベルへ情報や指示が下り、地方レベルから中央レベルへの情報共有や依頼等はあまり一般的でない。そのため本事業においても、事業完了後の中央レベルへの情報共有はあまり進んでおらず、中央レベルの組織を介した情報共有も行われていない。事業完了後、中央レベルの組織も巻き込んだ事業の経験の普及を行う場合は、左記のような中国の行政システムを十分把握した上で、どのような対応を行うべきか事業完了時に十分検討しておく必要がある。中央レベルの組織を介した情報共有の促進を、地方行政レベルの実施機関だけに任せるのは、組織の関係上限界があり、JICAからの支援が必要となる。そのため、例えば、実施機関の要請に応じて、地方行政レベルの実施機関が中央組織と面談して情報共有する際にはJICAが同行する、情報共有後、中央組織による全国への経験共有の促進状況をJICAが適時確認・支援する等の対応が重要になると考えられる。

・本事業の上位目標の指標には達成度の判断基準が明示されておらず、事後評価において正確な達成度を評価することが困難であった。このため、JICAの技術協力事業の計画段階では、指標の達成度の判断基準を明確に設定することが重要である。



黒河金盆ダム湖。水質は良好に保たれている。



黒河金盆ダム湖の上流域に設置されている毒物センサー。
設置後、現在まで故障は起きていない。