

中華人民共和国
灌漑排水技術開発研修センター計画
終了時評価報告書

平成10年2月

国際協力事業団
農業開発協力部

序 文

国際協力事業団は、平成5年2月に中国側と締結された討議議事録（R/D）に基づき、灌漑技術の向上を図り、中国農業の発展に寄与することを目的として、「中国灌漑排水技術開発研修センター計画」を平成5年6月10日から5年間の予定で開始しました。

このたび、プロジェクトの協力終了を5か月後に控え、協力期間中の活動実績などについて総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等を協議することを目的として、当事業団は、平成10年1月12日から1月22日まで、農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室長 田口高士氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

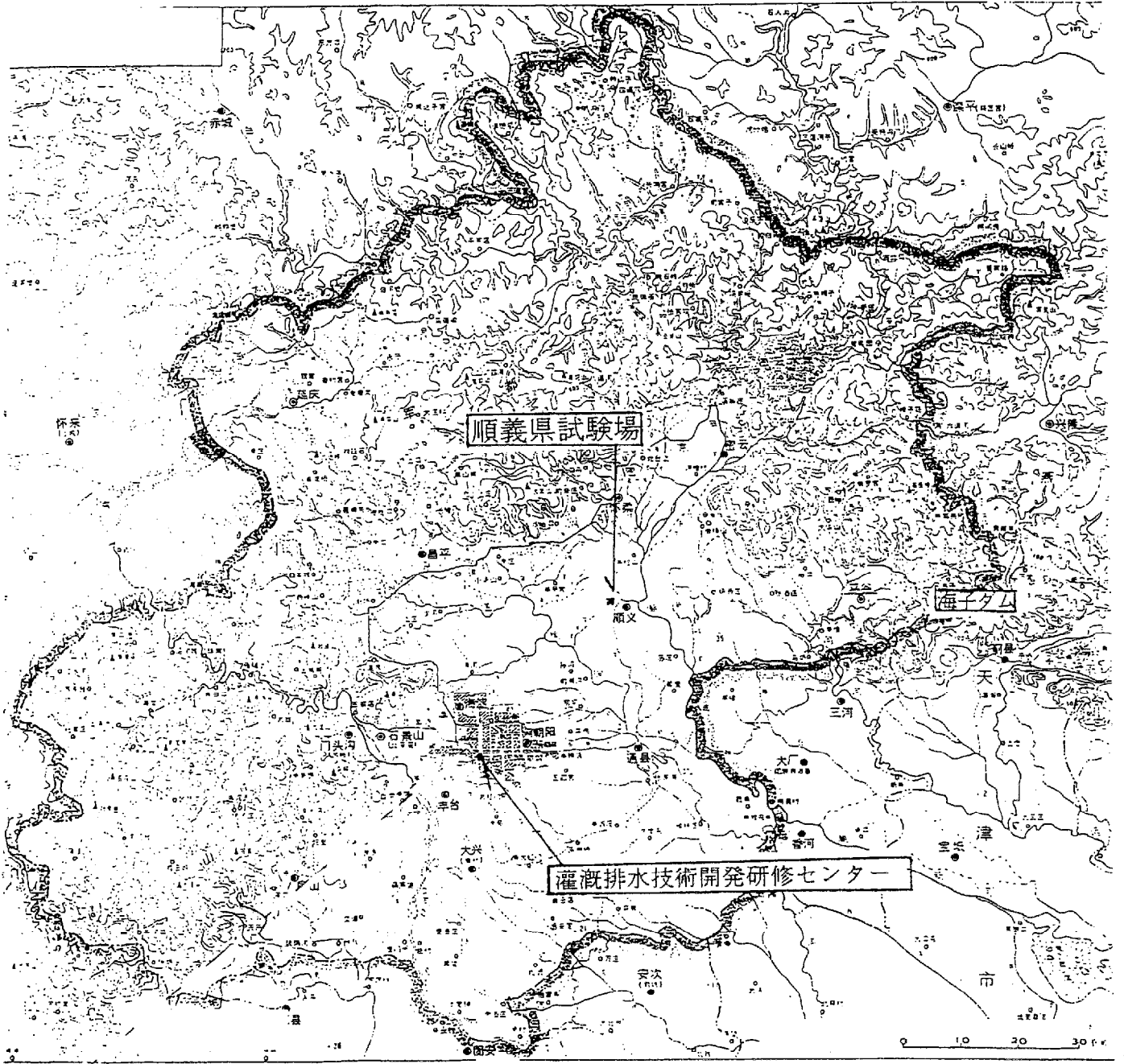
本報告書は、同調査団による中国政府関係者との協議並びに調査結果を取りまとめたものであり、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成10年2月

国際協力事業団
理事 亀若 誠

位置図



目 次

序 文

位置図

第 1 章 終了時評価調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	2
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	3
1 - 5 終了時評価の方法	4
1 - 6 プロジェクトの要約	5
第 2 章 要 約	7
第 3 章 協力実施の経緯	9
3 - 1 相手国の要請内容と背景	9
3 - 2 詳細実施計画	9
3 - 3 協議実施プロセス	9
3 - 4 中間評価結果とフィードバックの状況	11
第 4 章 目標達成度	12
4 - 1 インプット目標の達成状況	12
4 - 2 アウトプット目標の達成状況	14
4 - 2 - 1 灌漑排水分野	14
4 - 2 - 2 水管理分野	15
4 - 2 - 3 計画設計基準分野	17
4 - 2 - 4 システム開発分野	18
4 - 2 - 5 研修分野	19
4 - 3 プロジェクト目標の達成状況	21

第5章 案件の効果	22
5 - 1 効果の内容	22
5 - 2 効果の範囲	23
第6章 実施の効率性	25
第7章 計画の妥当性	26
第8章 自立発展の見通し	27
第9章 結 論	29
附属資料	
1 . 合同評価報告書（和文、中文）	33
2 . プロジェクト組織体制	98

第 1 章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

水資源が慢性的に不足している中華人民共和国（以下、「中国」と記す）では、急務である食糧の増産と安定供給のための農業基盤、とりわけ灌漑排水施設の整備に力が注がれてきた。これにつき、1990年に実施された開発調査「北京市海子ダム農業水利開発計画調査」は「節水型農業を全国に普及促進するためには農業水利技術者養成が急務であり、それに必要な教育・訓練、実験の研修センター設立が望まれる」と勧告した。

こうした背景から中国水利部は1990年5月、灌漑排水技術の開発・普及及び人材の養成をより効果的・効率的に行うため、「灌漑排水技術開発研修センター」の設立を決定するとともに同年11月、我が国にセンター設立に係る技術協力を要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、1992年3月から事前、長期両調査を重ねたうえで1993年2月、実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions:R/D）の署名を取り交わし、1993年6月10日から5年間にわたる「中国灌漑排水技術開発研修センター計画」の技術協力を行ってきた。本プロジェクトの目的は、日本の灌漑排水技術の導入、改良を通じて、中国の水利用の効率化や灌漑排水技術水準の向上を図るとともに、研修による技術者の養成を図ることであった。

今般は、1998年6月9日のプロジェクト協力期間終了を5か月後に控え、5年間の協力実績（見込みを含む）についてR/D及び暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation: TSI）等に基づき総合的に評価を行うとともに、協力期間終了後において取るべき対応策について協議し、その結果等について両国政府関係機関に報告・提言すること、今後類似プロジェクト実施の際に、より適切かつ効果的に計画策定や技術協力の実施ができるよう、評価結果をフィードバックすることを目的として、終了時評価調査団が派遣され、中国側調査団と合同でプロジェクト活動の総合的な評価を行った。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総 括	田口 高士	農林水産省 構造改善局建設部設計課 海外土地改良技術室長
協力評価	井原 昭彦	農林水産省 経済局国際部技術協力課 海外技術協力官
計画設計基準 / システム開発	高居 和弘	農林水産省 構造改善局総務課施設管理室 管理技術専門官
灌漑排水 / 水管理	石堂 憲二	農林水産省 構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室 海外技術調整係長
研修 / 技術協力	井上 裕	国際協力事業団 農業開発協力部農業技術協力課
通 訊	加藤 洋子	(財)日本国際協力センター 研修監理員

1 - 3 調査日程

調査期間：1998年1月12日から1月22日

日順	月 日	曜日	移動及び業務
1	1月12日	月	成田発 北京着 JICA事務所及びプロジェクトと打合せ
2	13日	火	日本大使館表敬、水利部表敬
3	14日	水	専門家チームとの打合せ 合同評価会議（中国側評価調査団と担当分野評価調査方針についての打合せ）
4	15日	木	評価調査（分野別個別協議：専門家、C/Pからの聞き取り）
5	16日	金	評価調査、合同評価会議
6	17日	土	現地調査
7	18日	日	現地調査
8	19日	月	団内打合せ及び合同評価報告書素案作成
9	20日	火	合同評価報告書協議・作成
10	21日	水	合同評価報告書最終打合せ 合同評価報告書署名、合同委員会において報告
11	22日	木	JICA事務所 北京発 成田着

1 - 4 主要面談者

(1) 中国水利部

沈 雷	農村水利司司長
馮 広志	農村水利司副司長
顧 宇平	農村水利司機電處處長（評価調査団員）
沈 国衣	国際合作司司長（中国側評価調査団長）
鄭 如剛	国際合作司副司長
章 凌	国際合作司処長
李 原園	国際合作司科技処副処長（評価調査団員）
祁 建華	科技司項目成果處處長（評価調査団員）

(2) 国家科技委

姜 小平	日本処
------	-----

(3) 中国水利水電科学研究院

高 占義	水利所所長（評価調査団員）
------	---------------

(4) 中国科学技術開発公司

許 炳華	副総工程師（評価調査団員）
------	---------------

(5) 在中国日本大使館

河原 昌一郎	参事官
原川 忠典	一等書記官

(6) JICA中国事務所

美馬 巨人	次長
-------	----

(7) プロジェクト専門家

関 光男	（チームリーダー）
大原 正裕	（業務調整）
車谷 忠雄	（灌漑排水）
日高 修吾	（計画設計基準）
廣瀬 峰生	（水管理）
飯嶋 孝史	（システム開発）

1 - 5 終了時評価の方法

(1) 合同評価調査団

終了時評価は、日本・中国の合同評価とすることとし、日本側は本調査団を、中国側は下記の評価調査団をメンバーとする合同評価調査団を構成して、合同評価にあたった。

[中国側評価調査団]

- 1) 沈 国衣
水利部 国際合作司 司長
- 2) 李 原園
水利部 国際合作司 科技処 副処長
- 3) 顧 宇平
水利部 農村水利司 機電処 処長
- 4) 祁 建華
水利部 科技司 項目成果処 処長
- 5) 高 占義
中国水利水電科学研究院 水利所 所長
- 6) 許 炳華
中国科学技術開発公司 副総工程師

(2) 計画達成度の把握

R/D及びTSIの記載項目等に基づき、次の内容について、当初計画の達成度を把握する。
なお、活動項目については、過年度の合同委員会において合意されたものに基づくものとする。

1) 投入実績

- a) 日本側の投入： 専門家の派遣、 研修員の受け入れ、 機材供与、 運営費負担、 調査団の派遣、 その他
- b) 中国側の投入： 土地、建物及び付帯設備、 カウンターパート（ C/P ）及び事務職員、 運営費、 供与資機材の維持・管理、 その他

2) プロジェクトの活動実績及び成果の達成状況

(3) 評価5項目による分析

上記の計画達成度をもとに、評価5項目（目標達成度、案件の効果、案件の効率性、計画の妥当性、自立発展性の見通し）の観点から結果を分析する。

1 - 6 プロジェクトの要約

(1) プロジェクト目標

日本の灌漑排水技術の導入、改良を通じて、中国の水利用の効率化や灌漑排水技術水準の向上を図るとともに研修による技術者の要請を図る。

(2) 上位目標

R/Dなどでは上位目標について記載していないが、本プロジェクトは、センターの全体活動計画の一部として位置づけられていることから、センター設立時の全体活動目的をプロジェクトの上位目標として考えると次のようになる。

「中国全土の灌漑排水技術の開発、普及及び人材訓練を行うことによって灌漑排水技術の早期向上及び灌漑排水事業の普及促進を図ること」

(3) 成果

R/D等ではプロジェクトの成果を明確に記載していないが、内容から以下が成果として考えられる。

- 1) 灌漑排水技術が開発される
- 2) 水管理技術が開発される
- 3) 計画設計基準が整備される
- 4) システムが開発される
- 5) 上記4分野に関する研修が実施される

(4) 活動

1) 灌漑排水技術の開発

基本諸元決定マニュアルの作成

先進的な灌漑方法の導入

施工技術の導入、改善

2) 水管理分野

水管理技術マニュアルの作成

用水管理プログラムの作成

開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発

3) 計画設計基準分野

日本の基準指導書の導入

執務参考資料(準指針)の作成

標準設計図の作成

4) システム開発分野

灌漑排水事業資料管理システムの開発

灌漑排水技術計算システムの開発

灌漑排水施設登録システムの開発

5) 研修分野

研修計画、カリキュラム、教材の作成

第 2 章 要 約

本調査団は1998年1月12日から同22日までの日程で中国を訪問し、「中国灌漑排水技術開発研修センター計画」に係る終了時評価を中国側評価調査団と合同で行った。その結果プロジェクトは灌漑排水技術水準の向上と研修については目的を達成しつつあるが、水管理分野及びシステム開発分野の活動については、なお強化する必要があることが明らかになった。このため日本側は2年間のフォローアップ協力を提案し、1998年3月15日までに日中双方の意見調整を終えて、双方の政府に勧告することとした。これら評価・協議結果は合同評価報告書（附属資料1.）に取りまとめ、合同委員会に報告した。

合同評価調査結果の概要は、次のとおりである。

（1）評価5項目に基づく評価

- 1) 目標達成度：日本人専門家から中国人C/Pに対する技術移転は順調に推移しており、灌漑排水技術水準の向上及び研修の実施については、目的を達成しつつあるが、一部の分野の活動を強化する必要がある。
- 2) 効果：中国側C/Pに対する技術移転による技術の向上という直接的効果に加え、中堅技術者研修等により、プロジェクトの波及効果が全国に広がりつつあり、中国の灌漑排水技術向上に大きく貢献することが期待される。
- 3) 実施の効率性：全般的には、おおむね妥当であったと考えられる。
- 4) 計画の妥当性：上位計画との整合性が認められ、上位目標及びプロジェクト目標の設定はおおむね妥当であったといえる。
- 5) 自立発展性の見通し：センターは全国の灌漑排水技術向上を担い、水利部の組織として明確に位置づけられており、センターの活動は発展していくと期待できる。

（2）提言

1) 自立発展性

センターの自立発展性を確保するため、次の事項について適切な措置をとる必要があることを確認した。

- a) 今後ともセンターに必要な業務及び人員が継続的に確保されること。
- b) 供与された機材及び整備された施設を十分に活用、維持管理すること。
- c) 継続して平谷試験場の活動に対し技術的に指導すること。
- d) 分野間の連絡調整を密にし、連携を強化し、総合的な技術力の向上を図ること。
- e) 技術の普及、研修、業務管理において、センターは先導的に蓄積した技術を十分に

発揮すること。

2) 終了後の対応

本プロジェクトはおおむね予定どおり実施され、各活動項目はほぼ目標が達成されつつあるが、プロジェクトの所期の目的を確実に達成するため、日中双方は、延長して実施する実際の協力内容及びその可能性について、1998年3月15日までに双方の意見交換を終え、その結果を双方の政府に対し勧告する。

日本側は、一部の分野について引き続き2年間の協力が必要と考え、次の協力基本方針を提言した。

- ・協力期間 : 2年間
- ・活動分野 : 水管理、システム開発
- ・専門家派遣 : チームリーダー/教務調整(1年間)、水管理(2年間)、システム開発(2年間、2年目は業務調整を兼ねる)
- ・その他 : 研修員受入れ、機材供与、運営費負担は、それぞれ予算の範囲内で行う。

(3) 今後の協力

日本側の2年間のフォローアップ提案に対して中国側は、研修と大型灌漑区の改造(モデル地区での工事を通じて技術導入、開発、普及を図る)に係る活動にしたい意向を明らかにした。これに対して日本側は、そうした協力の重要性は理解できるが、節水灌漑効果を考えると、研修の進め方や灌漑区改造技術の向上には、水管理技術及びシステム開発が重要であって、施設の修繕だけでは効果を期待できないと説明した。

中国側は、第9次5か年計画の主要政策である水利建設の強化、節水灌漑面積の拡大に関連して大型灌漑区の改造を推進したい考えだが、やや性急なところがあるように見受けられた。また、フォローアップを行う場合のローカルコストの予算確保について、調査期間内に中国側の確約が得られなかったため、決定を先送りすることとした。

第3章 協力実施の経緯

3 - 1 相手国の要請内容と背景

水資源が慢性的に不足している中国では、急務である食糧の増産と安定供給のための農業基盤、とりわけ灌漑排水施設の整備に力が注がれてきた。これにつき、1990年に実施された開発調査「北京市海子ダム農業水利開発計画調査」は「節水型農業を全国的に普及促進するため、農業水利技術者の養成が急務であり、それに必要な教育・訓練・実験の研修センター設立が望まれる」と勧告した。

こうした背景から1990年5月、中国政府水利部は灌漑排水技術の開発・普及及び人材の養成をより効果的・効率的に行うため「灌漑排水技術開発研修センター」の設立を決定するとともに、同年11月我が国にセンター設立にかかる技術協力を要請してきた。

これに対し、国際協力事業団は、要請の背景及び内容等について検討すべく、1992年3月の事前調査及び1992年8月の長期調査により、プロジェクト方式技術協力の妥当性を確認したうえで、1993年2月に実施協議調査団を派遣し、具体的な協力内容等について中国側と協議をして、R/Dの署名交換を行った。

これにより、1993年6月からチームリーダー、業務調整、計画設計基準、灌漑排水、水管理技術及びシステム開発の6名の長期専門家を逐次派遣し、5年間にわたる「中国灌漑排水技術開発研修センター計画」を開始した。

3 - 2 詳細実施計画

実施協議調査団派遣時に、R/D及びTSIを締結したが、1994年3月、プロジェクト開始から半年以上を経過した時点で計画打合せ調査団を派遣し、中国側と協力計画の見直しを行い、詳細実施計画を策定した。また、1995年9月には巡回指導調査団を派遣し、プロジェクト実施上の問題点についての所要の措置とプロジェクト活動の中間評価を行った。

3 - 3 協議実施プロセス

中国政府の要請を受けて、日本側は各調査団を派遣し、要請内容の確認、プロジェクト基本計画に係る詳細調査、実施協議、討議議事録の署名・交換、詳細実施計画の策定等を実施してきた。

これまで派遣された調査団により協議、決定された事項の概要及び協力プロセスに関する特記事項は次のとおりである。

(1) 事前調査

1) 調査機関 1992年3月17日～3月27日

2) 調査団の構成

団長／総括	森田 昌史	農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室長
灌漑排水	菅野 幸臣	農林水産省構造改善局建設部水利課国営第二係長
計画設計	高井 和弘	農林水産省近畿農政局土地改良技術事務所技術情報課長
技術協力	服部 龍一	国際協力事業団農業開発協力部農業開発課課長代理

3) 調査内容

中国政府より提出された「灌漑排水技術開発研修センター」設立に係る技術協力要請について、要請内容を確認し、プロジェクト方式技術協力実施の可能性を検討した。

(2) 実施協議調査団

1) 調査期間 1993年2月22日～3月4日

2) 調査団の構成

団長／総括	森田 昌史	農林水産省構造改善局建設部開発課長
灌漑排水	高嶺 彰	農林水産省構造改善局計画部事業計画課課長補佐
計画設計基準	梶原 親信	農林水産省東北農政局計画部事業計画課長
業務調整	服部 直人	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

3) 調査内容

事前調査の結果に基づき、プロジェクト方式技術協力実施のための基本計画及び事業計画につき協議、検討し、結果を取りまとめてR/D及びTSIの署名・交換を行った。

(3) 計画打合せ調査団

1) 調査期間 1994年3月7日～3月17日

2) 調査団の構成

団長／総括	森田 昌史	農林水産省構造改善局建設部開発課長
技術協力	狩野 良昭	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課長
灌漑排水 /		
水管理	河野 俊正	農林水産省構造改善局建設部防災課課長補佐
計画設計基準 /		
システム開発	山崎 照夫	農林水産省構造改善局計画部事業計画課課長補佐
業務調整	大杉 健一	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

3) 調査内容

プロジェクト実施の問題点を把握整理し、その対処について適切な指導助言を行うとともに、TSIの詳細について整理検討し、プロジェクト活動の協力範囲を確認することを目的として派遣された。

(4) 巡回指導調査団

1) 派遣期間 1995年9月15日～9月26日

2) 調査団の構成

団長/総括 有川 通世 農林水産省構造改善局計画部事業計画課課長

灌漑排水/

水管理 宇藤山 隆 農林水産省九州農政局筑後川下流農業水利事務所次長

計画設計基準/

システム開発 松田 貢一 農林水産省構造改善局建設部設計課設計基準第一係長

技術協力/

研修 難波 和聡 国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

3) 調査内容

協力期間の中間に際し、プロジェクト活動の進捗状況の把握と評価、問題点の指摘と必要な軌道修正等により、プロジェクト後半の運営をより適切なものとするを目的として派遣された。

3 - 4 中間評価結果とフィードバックの状況

中間評価は1995年9月に派遣された巡回指導調査団により行われた。

中間評価では今後の活動内容について次の指摘事項があったが、順調に進捗していると判断された。

(1) 畑地灌漑計画基本諸元決定方法マニュアル及び水管理マニュアルの充実

現地試験の内容・スケジュールの検討、中国各地の水管理実態調査、日本の技術の紹介、海子ダム灌漑区における試験場調査など

(2) 開発したプログラムの現場実証

現地での適合性の実証、実用化のための精度の向上

(3) 灌漑技術研修の充実

(1)については終了時評価までに検討、実施された。(2)についても実現に向け努力されたが、プログラムの実用化に至っていない。(3)については中間評価前の研修受講人数は534名であったが、中間評価後の研修受講人数は1,081名と大きく増えている。

第4章 目標達成度

4-1 インプット目標の達成状況

(1) 専門家の派遣

R/Dに沿って、チームリーダー、業務調整、灌漑排水、水管理、計画設計基準及びシステム開発の計6分野で、延べ11名の長期専門家が派遣された。また、本プロジェクトの開始より調査時点までに、R/D及びTSIに関連して、プロジェクトを円滑に実施するために必要な分野の短期専門家が延べ28名派遣された。さらにプロジェクト終了までに残り3名の派遣が予定されている。

(2) 研修員の受入れ

本プロジェクトの開始から調査時点までに、19名の研修員を技術研修のため日本に受入れた。さらに、プロジェクト終了までに残り1名の受入れが予定されている。

(3) 機材供与

本プロジェクトを効果的に実施するために、1996年度までに総額1億9,500万円相当の機材が供与された。1997年度についても、3,000万円相当の機材が供与される予定である。なお、長期・短期専門家の派遣に伴って必要となる携行機材も別途供与された。

(4) ローカルコスト負担事業

本プロジェクトを効果的かつ計画的に実施するため、中国側の負担すべき施設整備費、プロジェクト活動運営費の一部について、プロジェクト活動を円滑、効果的に実施するため、次の事業経費を日本側が負担した。

1) 一般現地業務費

主として日本人専門家の技術協力活動を支援するための経費を負担した。

2) 中堅技術者養成対策費

全国の農業水利部門から推薦された中堅技術者のための研修コースを5年間実施し、プロジェクトで確立された技術の広範な普及に貢献した。また、研修に必要なテキスト・教材等が作成された。

3) 現地セミナー開催費

本プロジェクトで確立された技術の普及、広報等を目的として、中国国内で灌漑排水に携わる技術者のためのセミナーが計3回開催された。さらに、プロジェクト終了までに1回予定されている。

4) 技術交換費

日本側専門家と中国側C/Pが本プロジェクトと類似のプロジェクトを有する3か国（1994年度はフィリピン、1995年度はタイ、1997年度はインドネシア）を訪問し、双方で技術交換を行った。本事業によって得られた知見は、プロジェクトの効果的な実施及び運営に寄与した。

5) 啓もう普及活動費

先進節水灌漑技術に関する現地語教科書及びVTRを作成し、啓もう普及を行った。

6) プロジェクト基盤整備費

a. モデルインフラ整備事業費

節水型農業の実証・展示や畑地灌漑計画の立案に必要な基礎データの収集を行うため、1994年度に207万6,000元の日本側負担のもとにスプリンクラー、点滴灌漑等、先進的な技術を導入したモデル圃場を、北京市平谷県韓庄郷胡庄村に整備した。

b. パイロットインフラ整備事業費

節水灌漑のため必要な水管理技術を向上させ、普及を図るため、1996年度に237万8,000元の日本側負担のもとに海子ダム灌漑区において、正確な量水施設の設置等の整備を行った。

(5) 中国側の投入

本プロジェクトの実施にあたり、中国側が負担した経費は次のとおりである。

1) 土地、建物及び付帯設備

中国側は、本プロジェクトの実施に必要な土地、建物及び施設を提供した。

2) C/P及び事務職員

中国側は、本プロジェクトの実施に必要なC/Pを配置した。

3) 運営費

中国側は、本プロジェクトの管理運営等に必要な費用として、本プロジェクト開始の1993年度から1997年度予算まで合わせて956万9,000元を負担している。

4) 供与資機材の維持・管理

本プロジェクトに係る供与資機材は、日常的な維持管理体制により良好な保管状態を保っている。

4 - 2 アウトプット目標の達成状況

4 - 2 - 1 灌漑排水分野

(1) 活動実績

1) 畑地灌漑計画基本諸元決定方法の検討

灌漑水量及び灌漑方式を決定するための基礎諸元の一連の調査試験方法と解析方法が技術移転され、基本諸元の決定方法の調査計画マニュアルが作成された。

- ・平谷試験場の圃場において、灌漑水量及び灌漑方式を決定するための基礎諸元である気象資料、土壌分析、水分消費型、有効土層、24時間容水量、土壌水分、PF-容積含水率曲線の作成、インテークレート、ボーダ灌漑の水足到達速度時間等について指摘し、一連の調査試験方法と解析方法が技術移転された。
- ・また、計画日消費水量の決定方法として気象データから推定するペンマン法と修正ペンマン法等について、短期専門家等により基本知識の指導、事例が紹介された。
- ・基本諸元の決定方法のマニュアル（調査計画の手順と解析手法等）については、平谷試験場の圃場で実施した調査試験データの解析結果と、日本の土地改良事業調査計画等の文献を参考にし、灌漑水量及び灌漑方式並びに散水灌漑のノズル間隔と支管間隔、ボーダ灌漑の圃場長等を決定するためのものとして、作成がほぼ終了した。このほか、各測定機器の取扱仕様書の翻訳と印刷が終了している。

2) 先進的な灌漑方法の導入

先進的な灌漑方法であるスプリンクラー及びマイクロスプリンクラー等、一連の調査試験方法及び解析方法等の技術が移転された。

- ・スプリンクラー（中圧）及びマイクロスプリンクラーについて、風速別にノズル間隔及び支管間隔の割合を求め、風速と飛散蒸発散損失率についても検討されている。
- ・滲灌灌漑についても中国で初めて採用するもので、節水型農業に適応する灌漑方式であり、技術開発と普及が行われつつあることは高く評価される。
- ・配水技術の検討については、中国で初めて採用した半閉塞管水路及びディスクバルブ、ファームポンド等の合成水路組織について理解が深まった。平谷試験場の圃場で現地指導等により、スプリンクラー及びマイクロスプリンクラー等一連の調査試験方法及び解析手法との技術移転はほぼ終了している。

3) 施工技術の検討

平谷試験場の建設において実際の施工現場を通じて技術の検討が行われた。

- ・平谷試験場の建設で、管水路布設及びファームポンド並びにスプリンクラー、マイクロスプリンクラー、ディスクバルブ工事等の施工現場を通じて請負業者及び関係機関の技術職員の資質を高めた。また、管水路等の施工技術及び施工管理技術の技術移転は終了している。施工技術の紹介については、農林水産省構造改善局の土木工事施工管理基準及び土木工事等施工技術安全指針の翻訳と印刷が終了している。

(2) 評価

中間評価の段階で活動内容をより具体的なものに改編したため、その後の活動が明確になった。その結果、目標は達成される見込みである。

- ・各項目とも、中間評価時にアウトプットの具体化が図られ、専門家とC/Pがその目標に向かって一致協力して活動を行っており、技術移転はほぼ終了している。
- ・灌漑計画の基本諸元の決定についてはマニュアルが作成され、一通り技術移転されているが、今後は、この成果の改善、改正、制定と普及を検討していくことを期待する。

4 - 2 - 2 水管理分野

(1) 活動実績

1) 水利用実態の把握

日本の水管理技術を紹介し、中国の水管理現状調査を42地区について行うとともに、海子ダム灌漑区でケーススタディを行った。

- ・日本の16地区の国営公団事業の水管理の事例調査を行い、その結果を現地セミナーで発表した。
- ・中国の8地区のモデル灌漑区現地調査を行って報告書にまとめた。また、大型灌漑区42地区を対象とした水管理実態調査を行い、その結果を現地セミナーで発表した。
- ・海子ダム灌漑区ケーススタディとして水管理実態調査、構造物調査、流量調査を行うとともに、制水ゲート、分水工並びにテレメーター等の水管理施設等の設置を行った。これらの成果をもとに、灌漑計画の改善案を提示した。
- ・技術参考図書については、海子ダム灌漑区の成果を中心に取りまとめた。

2) 用水管理プログラムの開発

海子ダム灌漑区において、貯水両予測プログラム及び水管理情報収集システム運転プログラムが開発された。

- ・水源管理プログラム開発については、海子ダム灌漑区開発調査で整理された気象水文資料収集と、その後の灌漑調査をもとに、海子ダム貯水量予測プログラムの開発を行い、基本的な範囲はおおむね完成している。
- ・水管理情報収集システム運転プログラム開発については、海子ダム灌漑区で開発し、パイロットインフラ施設による適正試験も終了している。

3) 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発

海子ダム灌漑区の幹線水路において、シミュレーションプログラムが開発され、結果検証も行われた。

- ・海子ダムでのシミュレーションについては、プログラム開発、結果検証とも終了している。
- ・プログラムの発展として考えられていた中間貯留施設の検討及び中間貯留施設をもつ水路組織モデル検討については、開発ニーズが十分把握できずにいるため、作業は見合わされている。

(2) 評価

海子ダム灌漑区に係る活動は達成される見込みであるが、さらに開発された技術を幅広く、かつ、きめ細かく現場に普及適用する必要がある。

- ・具体的なアウトプットについて、日本側が当初考えていた水管理マニュアルでは中国側が満足せず、中間評価時に平谷試験場へテレメータ施設等の追加を行うなど、大幅な内容の再編成が必要となった。
- ・さらに幅広い適用性を確保するためには、海子ダム灌漑区以外の地区において、活動を行うことが必要である。海子ダム灌漑区をケーススタディとして実施し、成果をあげているが、中国国内ではダムによる灌漑地区は30%でしかなく、今後開発された技術を全国に展開していくためにも、ダム灌漑区以外でのケーススタディを実施し、効果的・効率的な水供給の最適な配水プログラムを開発することが必要である。
- ・また、海子ダム灌漑区の平谷試験場では、農民の耕作権所有地であったため、圃場レベルでの十分な活動が実施されていない。このため、中国側の努力により設立されている水利部所有の順義県試験基地において、畑地、樹園地の土壤水分の計測、土壤状態の評価システム、温室の土壤水分、地温、湿度及び気温の監視システム、灌水自動制御システム等のプログラム開発を行い、節水灌漑システムの高度化を図る必要がある。

したがって、引き続き2年間の協力が必要と考える。

4 - 2 - 3 計画設計基準分野

(1) 活動実績

12工種の基準、13工種の執務参考資料、標準設計図を作成し、海子ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討を完了した。

- 1) 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介
 - a) 各種基準等の翻訳、日中基準の比較分析及び執務参考資料反映項目の検討
 - b) 成果の普及活動支援
 - ・ 中国国家基準の制定、改定に活用
 - ・ 中堅技術者研修、現地セミナーに活用
 - ・ 啓もう普及活動の現地指導
 - ・ 地方機関及び学会等での活用
 - ・ 北京市水利科学研究所で、節水灌漑計画作成に日本の調査手法を採用
- 2) 灌漑排水事業にかかる執務参考資料の作成
 - a) 日本基準の翻訳、中国基準との比較分析から執務参考資料作成
 - b) 成果の活用
 - ・ 中国国家基準の制定、改定の参考資料として活用
 - ・ 中堅技術者研修、現地セミナーに活用
- 3) 標準設計図の作成
 - a) 農田灌漑排水工程定型図冊の作成
 - b) 成果の活用
 - ・ パイプラインシステムや排水路工の設計施工に活用
- 4) ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討
 - a) 日本のダム灌漑区のパイプラインシステムの紹介と技術検討
 - b) ダム灌漑区のパイプラインシステム化の実地検討
 - ・ 平谷県節水灌漑試験場建設工事で活用、日本の施工管理技術の紹介

(2) 評価

目標が達成される見込みである。

- 1) 長期専門家及びC/Pがプロジェクト開始から終了まで一貫して担当したことにより、計画的に作業管理がなされ、着実な成果を得るとともに、啓もう普及活動においてもC/Pが積極的に参画し、中国における節水灌漑技術の確立普及面で大いに貢献した。
- 2) 協力期間内の残作業としては、設計基準の改訂作業準備や設計基準の取りまとめ手法の検討を行うこととしており、計画設計基準分野の礎は築かれた。

- 3) 整備された基準を普及させる視点から、中国国内における研修活動や、基準制定に伴う灌漑排水技術計算システムの開発等の活動が引き続き行われることが期待される。

4 - 2 - 4 システム開発分野

(1) 活動実績

1) 灌漑排水区基本資料管理システムの開発

中国で行われた大規模灌漑区基本調査結果に基づき、その調査資料の基本的なデータベースシステムが開発された。

- ・27省、市、自治区にまたがる198灌漑区の各種指標のデータベースシステムが開発され、今後の灌漑区改造に関する政策の企画立案のための基礎資料として利用されることが見込まれている。

2) 灌漑排水技術計算システムの開発

26件の技術計算基礎プログラム及び畑地灌漑（低圧パイプライン）計画設計システムが開発された。

- ・技術計算基礎プログラムの開発：5分野（数学統計、水文水理解析、灌漑排水計画、水理計算、工事設計）26件の灌漑排水事業関係の技術計算基礎プログラムが開発された。
- ・技術計算総合システムの開発：中国においては井戸（地下水）を水源とした低圧パイプラインによる畑地灌漑事業が数多く行われており、その効率的な実施計画策定を支援するための総合的なプログラムが開発された。

3) 灌漑排水施設登録システムの開発

河北省綿右灌漑地区をモデルケースとしたシステムが開発された。

- ・灌漑区の管理運営の効率化に資するため、灌漑区の基本資料のデータベース化を行うとともに、各種管理に必要な計算を行うためのシステムが開発された。

(2) 評価

すべての項目について、一応のシステムは開発される見込みであるが、開発されたプログラムの操作性を向上させ、技術者に普及させることが必要である。

- 1) いずれの分野もシステム開発が完成する見込みがあるが、開発したシステムの普及活動までは達成していきたい。普及という視点からみたシステム開発の完成度はレベルが低く、普及させるためのプログラムの操作性の向上が必要であり、そのための技術移転が引き続き必要と考える。

2) 技術計算基礎プログラムの開発において、農業水利施設の改造、新設のための調査、計画、設計、施工に関する一連の業務を効率的に行う実用的なプログラムとするため、これまでに開発したプログラムを基礎として、総合化及び操作性向上の観点からの改良を行う必要がある。

3) これらの項目を引き続き実施していくためには、日本人長期専門家の2年間継続派遣、短期専門家派遣(年間1名程度)と中国人研修員の受入れを継続する必要がある。

4 - 2 - 5 研修分野

(1) 活動実績

中国の農業水利の重点政策に従って、節水灌漑新技術、灌漑排水施設の新技術紹介、水資源開発と管理及び電算機利用の4項目の実用新技術研修コースを28回実施し、全国の中堅技術幹部1,615名が受講した。

現地セミナーを3回開催した。発表論文数は132にのぼる。

また、啓もう普及活動として研修を行っている。

実績は次のとおり。

1) 中堅技術者研修

年度	期	参加者	開催場所	研修テーマ
1993	4	126	北京4 地方0	中日灌排交流、量水技術、パイプライン、水管理
1994	6	299	北京4 地方2	水稻灌漑、灌漑新技術、防滲、畑地節水灌漑新技術、温室灌漑新技術、ポンプ場技術改造
1995	6	380	北京2 地方4	農田排水新技術、郷鎮供水計画、水開発利用 中日ラバーダム交流、現代設備応用、フィルダム管理
1996	6	308	北京2 地方4	構造物凍害防止、科教興水研修、300件幹部 大型灌区データベース、節水農業技術、水環境
1997	6	502	北京2 地方5	全国節水灌漑新技術研修(1~5全期)
合計	28	1,615	北京13 地方15	

2) 現地セミナー

年月	人数	開催地	テーマ	論文	備考
1994.5	55	北京	中国灌漑区の技術改良と水管理	44	
1995.9	53	北京	農作物の需水規律と灌漑技術	45	
1996.10	82	北京	全国節水灌漑の総合対策と技術開発	43	中日交流
合計	190			132	

3) 啓もう普及活動

年度	教科書作成	ビデオ制作	現地指導	備考
1996	(4冊) 水稻節水灌漑新技術 現代節水灌漑設備 水路工の漏水防止技術 パイプラインの実用新 技術	(1部) 現代灌漑設備と応用 技術	(3回) 四川省 湖北省 雲南省	
1997	4冊 スプリンクラー灌漑の 計画設計 水資源の評価は節水灌 漑計画 雨水集蓄工程技術 地表灌漑の設計技術	(1部) 灌漑区の技術改造	(2回) 河南省 山東省	現地指導は1998年 2月に1回予定

(2) 評価

TSI上で設定した年6回の研修が計画どおり実施されるなど、研修計画、カリキュラム、教材の作成はなされており、目標を達成したといえる。

4 - 3 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標

日本の灌漑排水技術の導入、改良を通じて中国の水利用の効率化や灌漑排水技術の向上を図るとともに、研修による技術者の養成を図る。

本プロジェクトにより灌漑計画の基本諸元の決定方法マニュアルの作成、用水管理プログラムの開発、各種基準等の作成、各種システムの開発、研修の実施などの成果を達成しており、プロジェクト目標はおおむね達成しているといえる。しかし、試験場が農民の耕作権所有地であったため十分な圃場レベルでの試験等が行われていないため、引き続きほ場レベルの技術の研究開発を図る必要がある。

また、コンピューターの急激な発展のため各種システムの完成度が低く、プログラムの総合化、操作性の向上が不可欠な状況となっている。

第5章 案件の効果

5 - 1 効果の内容

(1) 技術的インパクト

灌漑排水、水管理、計画設計基準、システム開発各分野における日中共同活動を通じて、畑地灌漑に関する設計基準の整備、水管理技術の開発及びシステム開発等が行われ、中国灌漑排水技術開発研修センターとしての技術の向上、蓄積が図られてきている。この結果、日本でもまだ研究段階にあるような最先端の技術を学びたいという要望が根強くなってきており、しかも単に情報収集、講義、文献等での習得には満足せず、実際に現場において自ら実施することを求めている状況になっている。

また研修に関しては、節水灌漑新技術、水資源開発管理等をテーマとする実用技術の研修が中国全国の技術者を対象に実施され、新しい灌漑技術の現地への適用の事例も見られるなど、成果が現れている。

このように、中国灌漑排水技術開発研修センターの活動は、組織を通じた成果の普及拡大の実行により、地方技術者の技術水準の向上に貢献する基礎づくりができてきたといえる。

(2) 制度的インパクト

本プロジェクトの活動により整備された灌漑排水基準が、プロジェクト期間中に実施された灌漑排水技術国家基準の制定・改正に反映された。また同基準は第9次国民経済社会発展5か年計画（1996年～2000年）における重要政策である節水増産重点県（300県）の施設建設のため関係県に配布され、活用されるなど国家の方針に基づいた灌漑排水技術開発研修センターの活動の重要性が認識されてきている。

(3) 経済的インパクト

本プロジェクトのモデルインフラ整備事業で整備された平谷試験場における節水型農業の実証・展示を契機に、温室栽培、樹園地でのマイクロスプリンクラー等の新技術が近隣農家で導入され、農家収入の増加につながっている。

(4) 社会・経済的インパクト

日中共同のプロジェクト活動を通じ、中国側と日本側がお互いに仕事の進め方の違い、特に関係部署との横の連携の重要性が理解されるようになってきている。

(5) 環境的インパクト

中国の灌漑排水技術の向上が図られ、効率的な水利用が達成されれば、環境への負荷の軽減も期待される。

5 - 2 効果の範囲

(1) プロジェクトレベル

本プロジェクトの直接の裨益者はC/Pであり、プロジェクト活動を通じてC/Pは、日本の灌漑排水技術に接し、中国の灌漑排水技術向上を図ってきている。中国では試験研究レベルと現場の開きが大きく、また技術者は限られた専門分野で高度な技術に対する興味が大変強い傾向にあるが、日本における研修で、日本の灌漑排水施設の現場を見たことは、現場への技術適用の重要性に気づく契機にもなったものと考えられる。

また、中国灌漑排水技術開発研修センターは、多くの実務研修を実施し、既に全国の技術者の技術力の養成を行ってきた。これらの研修は、今後も引き続き中国側独自に実施され、裨益者の範囲は拡大される見込みである。

(2) セクターレベル

実施機関である水利部には、中国灌漑排水技術開発研修センターを通じ全国の現場の技術レベル向上を図ろうとする動きが芽生えてきている。具体的にみると、「全国300節水増産重点県建設プロジェクト」に関しては、人材育成の分野で中心的役割を担っており、「中規模灌漑区改造プロジェクト」においては、事業計画の審査指導機関に指定され、当センターが指導にあたる体制が取られている。今後、このような国家プロジェクトレベルへの参画が定着していくことが期待される。

(3) 地域レベル

本プロジェクトのモデルインフラ整備事業で整備された平谷試験場の所在地、平谷県は、北京市近郊の農村として、現在野菜や果物の生産が伸び、農民所得も向上している。節水型農業の実証・展示により、温室栽培、樹園地でのマイクロスプリンクラー等の新技術導入が行われ、先進農業地帯としての発展が期待されている。

またモデルインフラ整備及びパイロットインフラ整備事業の施工を通じ、地域の建設工事会社の施工管理レベルも向上している。

(4) マクロレベル

プロジェクト活動を通じ、新たな灌漑排水技術の導入及び改良、実施への適用、研修により技術者が養成され、中国灌漑排水技術開発研修センターの活動は、全国の灌漑技術向上に直接結びつくものと期待される。

第6章 実施の効率性

日本側による投入は、技術移転に係る5年間のスケジュールを念頭においたうえで、長期・短期専門家及び機材供与については、おおむね適正なタイミングで実施された。中国側の投入については、活動の基盤となる中国灌漑排水技術開発研修センターの建設が遅れたが、暫定の建物を提供するなど、プロジェクト活動への影響を最小限にしてきた。中国側運営費についても本プロジェクトの運営に支障なく負担されてきている。

おおむね効率的にプロジェクト活動は実施されてきたが、システム開発分野においてはコンピューターの急激な発展により、それに応じたシステム開発が困難であった。また、水管理分野においては試験圃場の耕作権を農民が所有していたため、圃場レベルでの十分な試験等の活動ができなかった。

第7章 計画の妥当性

プロジェクト要請段階では、1989年の国務院による農業水利基本施設建設を強力に推進する決定、さらに1990年の科学技術の進歩による農業の振興及び農業科学技術成果の普及推進に関する決定の発表で、灌漑排水を含めた農業技術普及政策が示されていた。また「国民経済社会発展10か年計画（1991年～2000年）」及び「第8次国民経済社会発展5か年計画（1991年～1995年）」では、既存の水利施設を十分活用、改善することで灌漑施設面積を増やすとしている。その背景には、経済成長に伴って、大都市及び沿岸地域と内陸農村との格差が広がりをみせており、農村地域の経済発展の基盤として農業の重要性が改めて認識されていることが挙げられる。

現行の「第9次国民経済社会発展5か年計画（1996年～2000年）」においては、国民経済の持続的、急速かつ健全な発展を維持するために、農業は最優先課題とされている。農業生産の目標は、2000年までに4.9～5億トン。農民の所得の目標は、1,200元（1990年単価）となっている。主要な政策には、水利建設の強化、節水灌漑面積の拡大が挙げられ、2000年までに100～133万haの増加をめざしている。

以上のように、膨大な人口を抱える中国にとって食糧の安定確保は、将来にわたり国家存続の至上命題であり、本プロジェクトの発足以来の国の施策も、一貫して農業振興を強調して、農業基盤整備にも特別の配慮がなされている。従ってプロジェクト目的である「日本の灌漑排水技術の導入、改良を通じて、中国の水利用の効率化と灌漑排水技術の向上を図るとともに、研修による技術者の養成を図ること」が、中国全土の灌漑排水技術の早期向上及び灌漑排水事業の普及促進を図ることになり、本プロジェクトの目的は、要請時も現在も妥当と判断される。

第 8 章 自立発展の見通し

(1) 組織的自立発展性の見通し

1) 実施機関

中国灌漑排水技術開発研修センターの活動は、1990年5月に水利部直轄の組織として設立され、1994年10月には中央機構編成委員会から水利部所管の事業単位として承認を受け、水利部の恒久的組織として明確になっている。本センターは、全国の灌漑排水事業現場の技術向上を担い、「全国300節水増産重点県建設プロジェクト」や「中規模灌漑区改造プロジェクト」を推進していく機関と位置づけられている。

2) 管理運営体制

センターには、毎年新しい人材が補填され、センターの事業実施に必要な人員が確保されている。センター全体として26名が配属されている。

a. 要員配置状況

各分野3～4名の人員が専任で配置されている。一部に研究所等を退職した嘱託職員がいるが、ほとんどが30歳代以下の若い職員で構成されており、今後の活躍が期待できる。

b. 技術定着状況

C/Pは専門知識が豊富であり、意欲にも富んでいる。総じてセンターで働く使命感は高く、定着している。

また、だれもが将来、水利部等からの公的助成金がなくなることを十分承知しており、そのときに備え、技術力を蓄えておかなければならないという認識を持っている。そのため、仕事に取り組む意欲も高い。

c. 後継者の育成状況

主力となるC/Pがいずれも若いため、後継者の問題は当面ない。

3) 組織の改廃

本センターの組織機構は当初、主任、副主任のもとに1室5部（弁公室、灌漑排水部、設計基準部、水管理技術開発部、システム開発部、研修部）、技術面の総括として、総工師、副総工師から構成されていた。1994年に、1室3部（弁公室、灌漑排水技術開発部、水管理システム開発部、研修部）と部が統合されている。1997年6月にコンサルタンツ部が新設され、現在の組織機構は、主任、副主任のもとに1室4部（弁公室、灌漑排水技術開発部、水管理システム開発部、研修部、コンサルタンツ部）と、技術面の総括として、総工師、副総工師から構成されている（附属資料2.）。新設されたコンサルタンツ部は、水利部の重点プロジェクトである「中規模灌

「灌漑区改造プロジェクト」の各地区の計画を審査し、助言を与える業務を行っており、事業実施のための組織としての役割を担いつつある。

(2) 財務的自立発展の見通し

1) 必要経費調達の見通し

本プロジェクトによって本灌漑排水技術開発研修センターに蓄積された技術は、中国国内の先進的技術という評価を得ており、水利部の各種研修業務あるいは地方の灌漑地区への直接的な技術支援等、センターに委託される業務の確保については、当然の努力は必要であるものの、心配ないと見込まれている。

2) 公的補助及びその安定性の見通し

水利部から本センターに対する公的補助は、将来なくなることになっている。これは、中国においてはごく一般的なことであり、本センターが軽い扱いを受けているためではない。現在中国政府は、市場経済化を全力で推し進めているところであり、官公庁といえども独立採算性を可能な限り推し進める方針による。

3) 自主財源による費用回収の見通し

プロジェクトで開発された技術を基礎にして、灌漑用機材の開発、コンピューターソフト開発など、成果をビジネスとして発展させる意気込みをもって研鑽を積んでいるところである。

まだ営業ベースに乗ったものはないが、公的補助がなくなることが既定の事実である以上、避けて通れない道である。

前記1)に述べたとおり、センターの技術は一定の評価を得ており、研修業務、コンサルティング業務など既に実績を積んでいるものもあるが、センターの運営費の大部分は公的支援に頼っているのが実情である。

そのため、自主財源の確保は急務である。

(3) 物的・技術的自立発展の見通し

1) 技術移転の内容及び技術レベルの適正度

移転すべき技術については、C/Pは、知識的には十分なものを持っているが、実務の経験に乏しい。今後経験を積むことで、総合的な技術力が身につくものと期待される。また、C/Pはいずれも施設、機材の取り扱いに習熟しており、技術面での管理運営上問題が生じることはないと思われる。

第9章 結 論

本プロジェクトは、おおむね予定どおり実施され、所期の成果をあげつつあり、実施討議議事録に基づいて1998年6月9日に終了予定である。しかし、順調に目標が達成されてきた分野がある一方、水管理分野及びシステム開発分野の一部の活動については、協力期間内での目標達成は困難と判断される。

よって、合同評価調査団は、プロジェクトの所期の目的を達成するために、引き続き協力活動の必要な分野におけるフォローアップ形式の日本側協力の延長を提案する。また延長期間は、本プロジェクトの活動状況から、2年間の延長が適当と考える。

また、本プロジェクトの今後の円滑な進捗のため、次の事項について適切な措置をとる必要があることを確認した。

- (1) 今後ともプロジェクト活動に必要な経費が継続的に確保されること。
- (2) プロジェクト活動のために整備された機材、海子灌漑区をはじめとする施設を十分に活用、維持管理すること。
- (3) 平谷試験場の試験圃場は、私有地にあるため、今後の試験圃場の運営が困難になるおそれがあるので、運営上支障が生じないよう対策を講じること。

