

中華人民共和國

北京市海子ダム農業水利開發計画調査

最終報告書

要約版

平成3年3月

国際協力事業団

中華人民共和國
 北京市海子ダム農業水利開發計画調査
 最終報告書
 要約版
 平成3年3月
 国際協力事業団
 05
 333
 47
 19

JICA LIBRARY



1091018(0)

22453

中華人民共和國

北京市海子ダム農業水利開発計画調査

最終報告書

要約版

平成3年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

22453

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、北京市海子ダム農業水利開発計画にかかる調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、1990年2月から5月（第一次調査）並びに1990年8月から10月（第二次調査）の2回にわたって、日本技術開発株式会社 米原 宏氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行い、その協力を得て計画地域の現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経てここに本報告書完成の運びとなりました。

本報告書が本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

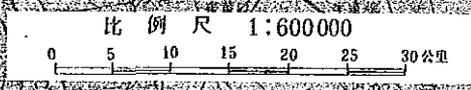
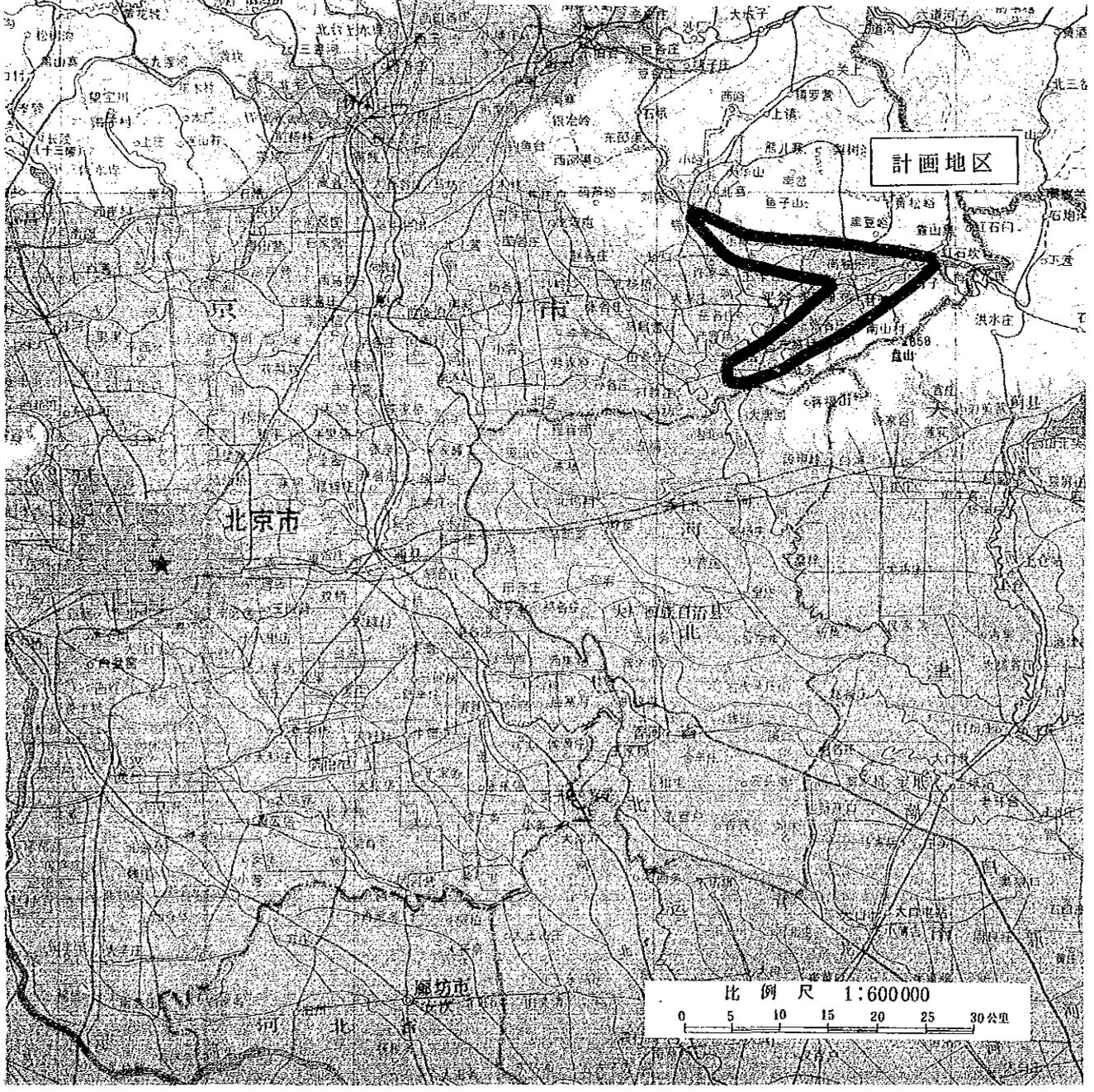
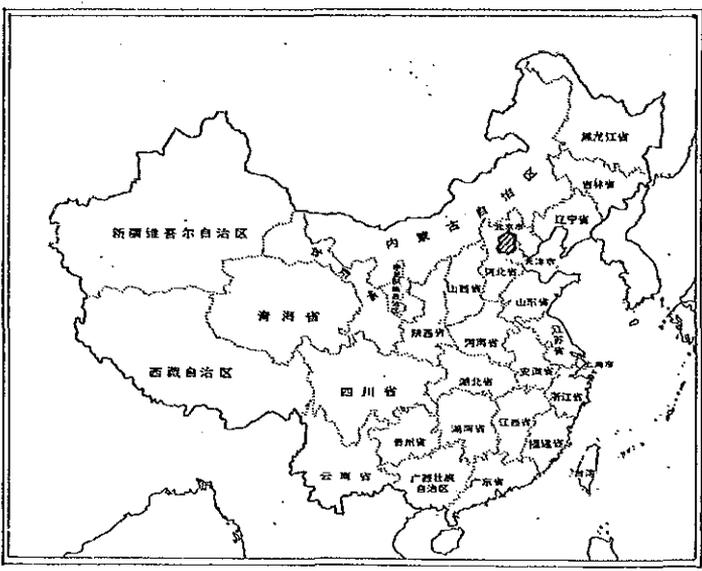
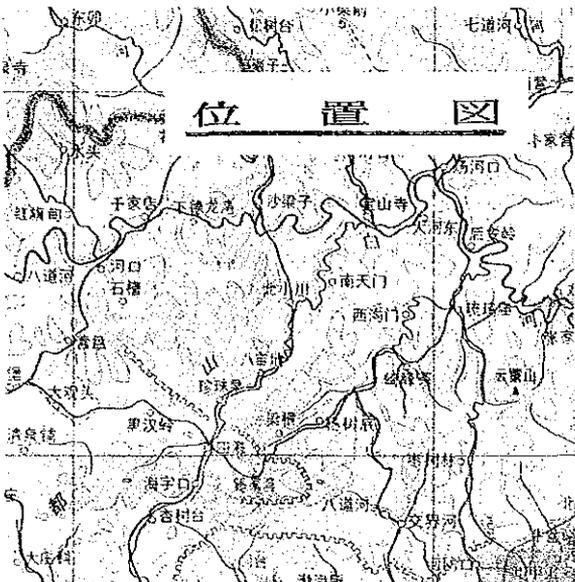
終りに、本件調査にご協力ご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成3年3月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 柳 谷 謙 介

柳 谷 謙 介



計画地区一般図

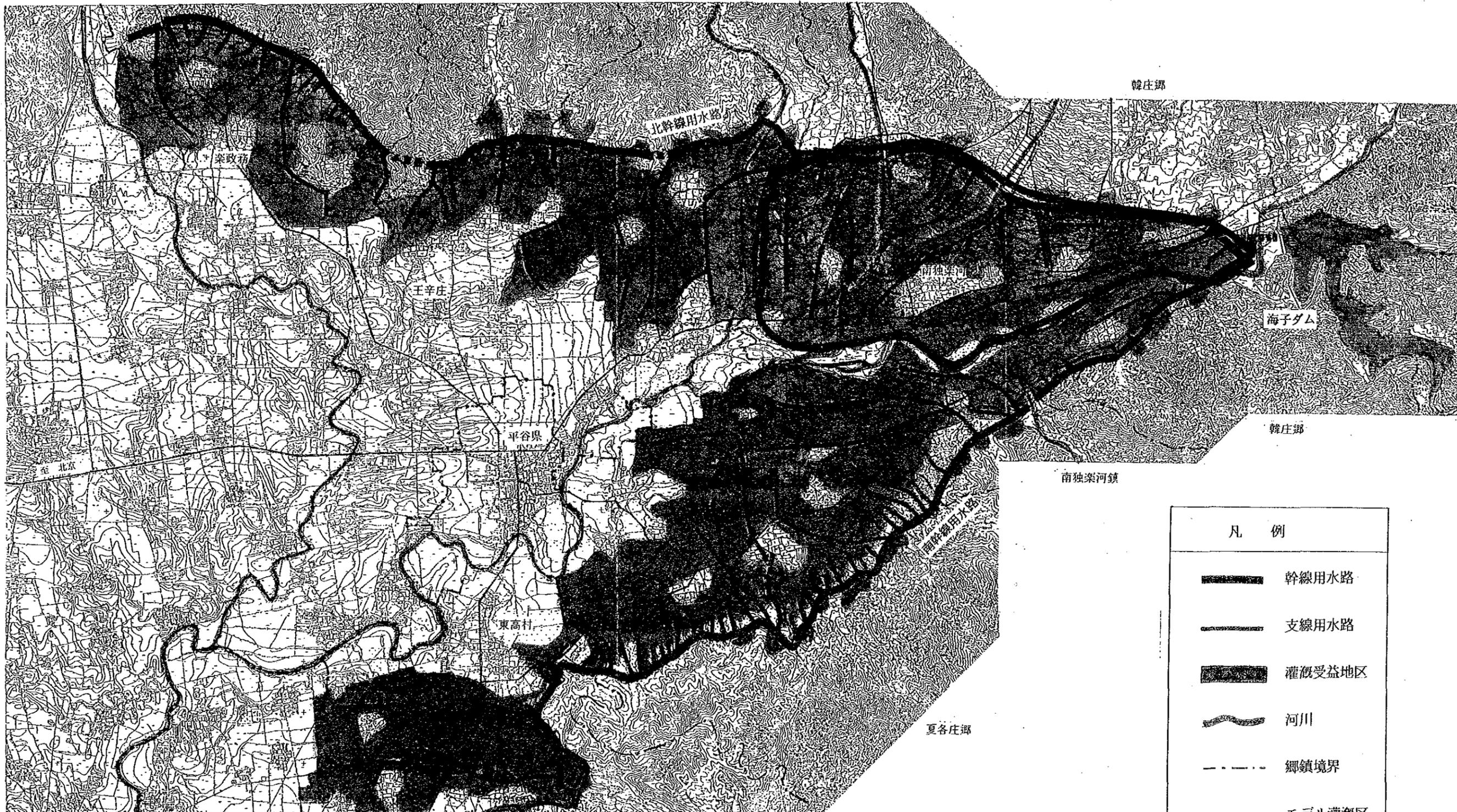
梁政務郷

王辛庄郷

山東庄鎮

南独楽河鎮

韓庄郷



海子ダム

韓庄郷

南独楽河鎮

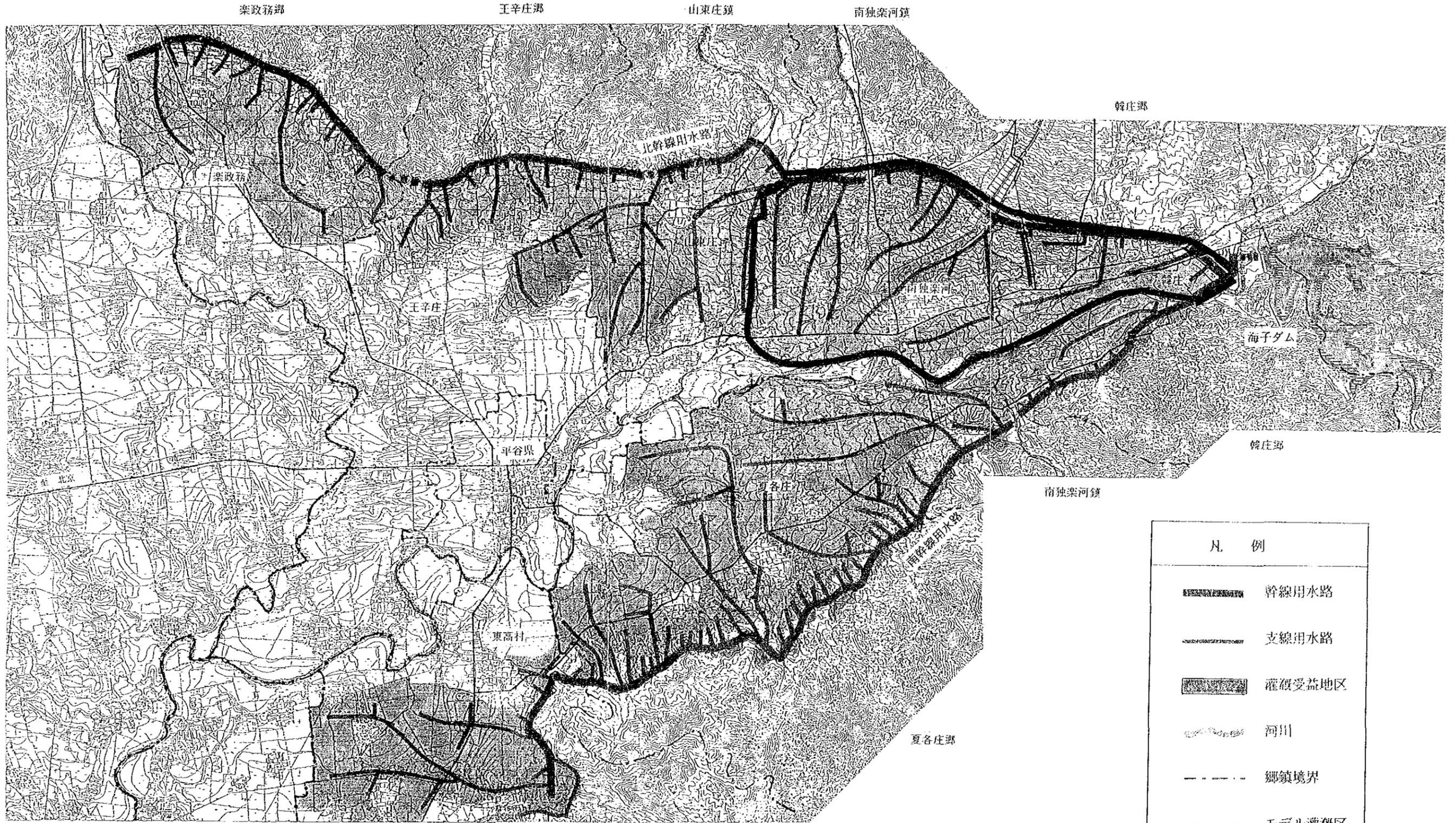
夏各庄郷

東高村鎮

凡 例

-  幹線用水路
-  支線用水路
-  灌漑受益地区
-  河川
-  郷鎮境界
-  モデル灌漑区

計画地区一般図



樂政務郷 王辛庄郷 山東庄鎮 南独梁河鎮

韓庄郷

梅子ダム

韓庄郷

南独梁河鎮

夏各庄郷

東高村鎮

凡 例	
	幹線用水路
	支線用水路
	灌漑受益地区
	河川
	郷鎮境界
	モデル灌漑区

要 約

経 緯

1. 中華人民共和国（以下「中国」と略称する）は建国以来「農業は国の基礎、食糧は基礎の基礎」といわれ、農業水利事業を重点施策の一つとして、強力に促進してきた。しかし、「第6次5か年計画」期間中農業水利事業が停滞した時期があり、最近その見直しが叫ばれ、強力に推進しているものの、いまだ根本的に好転しておらず、農業発展に重大な影響を及ぼしている。

中国における作物生産は、原則的には食糧自給を達成しているが、気象条件に大きく左右され、旱魃、洪水による被害、或いは工業、都市開発による農地の宅地化と砂漠面積の拡大による耕作面積の減少、加えて農村労働者の都市部への流出、毎年の人口増加等により食糧自給体制は安泰とはいえない。

このような背景から中国は伝統的農業から近代的農業に転換することが急務とされ、灌漑農地の近代化、農業の機械化、農業基盤の整備が重要課題となっている。この課題を解決するには、合理的、近代的水管理システムの確立と節水灌漑技術の導入が不可欠な条件であると提唱し、その積極的な促進が要求されている。

2. このようなことから近代的水管理システム及び節水灌漑のモデル地区を設置し、これら技術の啓蒙普及を図るため、緊急に改善の必要性があり、かつ展示効果の高い地区として、北京市東部に位置する海子ダム及び同灌漑区を選定し、そのフィージビリティ調査をわが国に要請してきた。日本国政府はこの要請に応え、1988年11月国際協力事業団を通じて、事前調査団を中国に派遣し、本格調査のための実施細則を締結し、1990年2月から10月までの間本格調査の現地調査団が派遣された。

計画地域の概況

3. 対象地域の平谷県は、北京市の東端60～100 kmに位置し、行政の中心である平谷は東方約70kmにある。平谷県の総面積は、1,075km²、その内耕地面積は約26%の2.75万haで殆どが畑である。

海子ダム灌漑計画地域は、平谷県の中心地である平谷より東方へ約20km、南北約15kmの範囲に展開する地域で、灌漑面積は12.5万ムー（8,330ha）を有し、すべてが畑である。

4. 平谷県の1988年の総人口は37.1万人（1980年比14.2%増）で、そのうち89.8%の33.3万人が農業人口、10.2%が非農業人口である。海子ダム灌漑区が位置する3鎮4郷全域の1988年の総人口は14.5万人で、平谷全県の39.1%を占め、農業人口は全県の42.3%に達している。

平谷県の1988年の総戸数は10.8万戸（1980年比38.5%増）で、農業戸の総戸数に占める割合は1980年の94.9%から1988年には87%へと減少しているが、農業戸数は1980年比27%増となっている。3鎮4郷全域の総戸数は1980年の3.08万戸から28.9%増加し、そのうち農業戸数は1980年の3.06万戸から28.4%増の3.93万戸で、全県の41.8%に達している。

5. 海子ダム灌漑計画地域は北幹線灌漑推進区の7万ムー（4,660ha）と南幹線灌漑区の5.5万ムー（3,670ha）で合計12.5万ムー（8,330ha）である。

現況の灌漑面積は北幹線灌漑推進区では3.74万ムー（2,490ha）で灌漑率53.4%である。南幹線灌漑区では2.1万ムー（1,430ha）で38.9%であり、全体では5.9万ムー（3,920ha）で、僅か47%のみとなっている。北幹線灌漑推進区の中でモデル灌漑区として2.13万ムー（1,420ha）を選定した。

モデル灌漑区の2.13万ムー（1,420ha）では灌漑用水路が比較的整備されているため、灌漑面積は1.71万ムー（1,140ha）で約80%が灌漑されている。

計画地域の灌漑対象面積は12.5万ムー（8,330ha）であり、現況の灌漑面積は58,838ムー（3,920ha）となっており、そのうち普通畑は46,815ムー（3,120ha）で、果樹は12,023ムー（800ha）である。

灌漑普通畑の43,990ムー（2,930ha）には冬小麦と春または夏とうもろこしが作付けられている。残りの2,825ムー（190ha）には野菜または工芸作物が作付けられている。果樹の樹種は、桃が最も多く、約40%、柿が約20%、梨とりんごがそれぞれ約17%、その他胡桃が約9%栽植されている。

6. 灌漑方法は、普通畑も果樹園も大部分がボーダー灌漑で行われているが、この方法は一回の灌水量が圃場容水量以上の多量の灌漑水を必要とするため灌漑効率が悪い。

7. 幹線用水路として北幹線と南幹線があり、北幹線用水路は中国政府においてコンクリートライニングがほぼ完成しているが、南幹線用水路は建設当時（1968年）のままである。

また、幹線用水路中の制水門、分水工等は大部分が未改修で扉体の老朽、巻上機の損傷によりゲートの操作性、水密性等に問題があり、漏水、水量調節に支障をきたしている。支線水路は大部分土水路であり、漏水が多く、末端まで送水できない状況である。

8. 水源である海子ダムは、殆ど満水状態になることがなく、計画灌漑地域の約50%しか灌漑しておらず、限られた貯水量をいかに有機的かつ効率的、効果的に利用するかという管理体制の改善が求められている。ダムよりの灌漑用水が不足するため、かなりの井戸が建設され、灌漑用水が補給されている。

開発計画

9. 開発の制限要因であるダムの水管理体制、配水施設の不備、水路の漏水、灌漑方法、配水管理体制の不整備、農道網の不整備等を除去・改善するため、以下の開発計画を策定した。
10. 本計画地域の農家所得向上を図るためには、冬小麦やとうもろこしの生産性の向上と経済作物である果樹の生産性向上と野菜の導入が必要であると考えられた。また、地域内の食糧を確保するために必要な面積を考慮して作付計画を策定した。
灌漑設計保証率83.5%の場合の灌漑面積は下記のとおりである。

普通畑

冬小麦	73,000ムー	(地域内人口に見合った必要量)
(裏作 とうもろこし	65,400ムー	:但し、設計保証率80%とすると、73,000ムー)
野菜	20,400ムー	
果樹	31,600ムー	(現況どおり)
計	125,000ムー	

小麦・とうもろこし等の穀類は、土壌改良と施肥改善で土壌の肥沃化を図り、灌漑方法を大型機械化一貫作業とするため、ボーダー法からスプリンクラー法に変えて土地利用率を高める。果樹園は定置パイプによる点滴法とし、蔬菜類に対しては露地栽培はスプリンクラー法とする。

11. 幹線別主要施設は次のとおり。

工 種	内 容	北幹線	南幹線
分水制水門	鋼製ゲート	2カ所	—
調節制水門	同 上	16カ所	22カ所
放水工	同 上	4カ所	6カ所
分水工	円形スルースゲート	43カ所	55カ所
支線管水路	遠心力鉄筋コンクリート管等	84,990m	89,500m
ファームpond	V=400m ³	126カ所	112カ所
ポンプ施設	15kw×100mm×2台	126 基	112 基
PVC管路	φ75～150mm	55,300A-	50,050A-
PE管路	φ10～20mm	18,644A-	7,225A-
撒水機器	スプリンクラー、標準 セット5本立 45m	1,174セット	1,370セット
水管理システム	管理センター	2カ所	—
	雨量局	12カ所	—
	水位局	5カ所	—
	分水制水門	2カ所	—
	調節制水門	16カ所	22カ所
管理センター	海子ダム、灌漑区	2カ所	—

12. 中国側は北幹線用水路掛りを灌漑推進区（7万ムー）として事業化を計画し、当面はモデル灌漑区（約2.1万ムー）での事業を実施したい考えである。この中国側の方針に従って、事業実施計画を立てることとする。

13. 事業実施は、1)モデル灌漑区（21,260A-）、2)北幹線のモデル灌漑区を除く地域で上流域から郷鎮単位に順次行う、3)南幹線も同様に上流域から順次整備する。

事業費

14. 事業費は工事費、エンジニアリングサービス費、物的予備費、価格予備費より構成される。北幹線の事業費は100,138千元、全体の事業費は 176,936千元になる。

(1) 北幹線灌漑区

項 目	金 額 (千元)			摘 要
	外貨	内貨	計	
(1) 工事費	40,941	41,630	82,571	表4.9.1-3
(2) エンジニアリングサービス費	3,716	413	4,129	
(2) 計	44,657	42,043	86,700	上記計の10% 計+(3)の5%
(3) 物的予備費	4,466	4,204	8,670	
(4) 価格予備費	2,456	2,312	4,768	
(4) 合計	51,579	48,559	100,138	

(2) 南幹線灌漑区

項 目	金 額 (千元)			摘 要
	外貨	内貨	計	
(1) 工事費	16,560	46,766	63,326	表4.9.1-3
(2) エンジニアリングサービス費	2,849	317	3,166	
(2) 計	19,409	47,083	66,492	上記計の10% 計+(3)の5%
(3) 物的予備費	1,941	4,708	6,649	
(4) 価格予備費	1,067	2,590	3,657	
(4) 合計	22,417	54,381	76,798	

(3) 計画地域全体

項 目	金 額 (千元)			摘 要
	外貨	内貨	計	
(1) 工事費	57,501	88,396	145,897	表4.9.1-3
(2) エンジニアリングサービス費	6,565	730	7,295	
(2) 計	64,066	89,126	153,192	上記計の10% 計+(3)の5%
(3) 物的予備費	6,407	8,912	15,319	
(4) 価格予備費	3,523	4,902	8,425	
(4) 合計	73,996	102,940	176,936	

(4) モデル灌漑区

項 目	金 額 (千元)			摘 要
	外貨	内貨	計	
(1) 工事費	30,455	16,997	47,452	表4.9.1-3
(2) エンジニアリングサービス費	2,136	237	2,373	
(2) 計	32,591	17,234	49,825	上記計の10% 計+(3)の5%
(3) 物的予備費	3,259	1,723	4,982	
(4) 価格予備費	1,792	948	2,740	
(4) 合計	37,642	19,905	57,547	

15. 年度別事業費は次のとおり。

(1) 北幹線灌漑区

(単位：千元)

年度 項目	1	2	3	4	5	計
1. 工事費	—	47,452	26,278	8,841	—	82,571
工事費	—	4,745	2,628	884	—	8,257
物的予備費	—	2,610	1,445	486	—	4,541
計	—	54,807	30,351	10,211	—	95,369
2. イソリンク	1,651	826	862	862	—	4,129
物的予備費	164	83	83	83	—	413
物的予備費	92	45	45	45	—	227
計	1,907	954	954	954	—	4,769
合計	1,907	55,761	31,305	11,165	—	100,138

(2) 南幹線灌漑区

(単位：千元)

年度 項目	1	2	3	4	5	計
1. 工事費	—	—	7,750	35,963	19,613	63,326
工事費	—	—	775	3,596	1,961	6,332
物的予備費	—	—	426	1,978	1,079	3,483
計	—	—	8,951	41,537	22,653	73,141
2. イソリンク	—	1,267	633	633	633	3,166
物的予備費	—	128	63	63	63	317
物的予備費	—	69	35	35	35	174
計	—	1,464	731	731	731	3,657
合計	—	1,464	9,682	42,268	23,384	76,798

(3) 計画地域全体

(単位：千元)

年度 項目	1	2	3	4	5	計
1. 工事費	—	47,452	34,028	44,804	19,613	145,892
工事費	—	4,745	3,403	4,480	1,961	14,589
物的予備費	—	2,610	1,871	2,464	1,079	8,024
計	—	54,807	39,302	51,748	22,653	168,510
2. イソリンク	1,651	2,093	1,459	1,459	633	7,295
物的予備費	164	211	146	146	63	730
物的予備費	92	114	80	80	35	401
計	1,907	2,418	1,685	1,685	731	8,426
合計	1,907	57,225	40,987	53,433	23,384	176,936

事業評価

16. 事業評価は財務評価と経済評価から構成され、北幹線灌漑区7万ムーと計画地区全域を対象とする。財務評価の目的は、本事業の実施によって発生する事業収益性を財務的観点から、他方、経済評価では国家経済的観点から推計することにある。

本事業の実施によって発生する便益は外部経済（2次便益）を含め多様であるが、本事業での便益には計量可能な農産物とその副産物の増産便益（作付増大効果と単収増加効果）を計上する。

17. 財務評価と経済評価における事業収益性を推計した結果は、次のとおりである。

これより、本事業の実施は国家経済的観点から極めて高い妥当性を伴うものと判断され、事業の社会経済的波及効果も考慮すれば、事業の有益性は更に増大する。

評価	評価基準	北幹線灌漑区	計画地区全域
財務 評価	純現在価値（割引率12%）	170,805,000円	291,103,000円
	便益・費用比率（割引率12%）	2.57	2.67
	内部収益率	30.49%	30.86%
経済 評価	純現在価値（割引率12%）	214,104,000円	358,536,000円
	便益・費用比率（割引率12%）	3.25	3.36
	内部収益率	38.27%	38.78%

18. 事業の実施によって中規模農家（耕地面積4ムー、家族農業就業者数3.5人）1戸当りの年間農家所得は約1,500円から約4,200円に増加し、家族農業就業者1人当りの年間所得は約750円の増収となる。これには農外所得が含まれていないので、それ以上の増収効果が期待できる。

19. 本事業の便益には農産物の増産便益、農業副産物の増産便益などの直接効果以外に、下記のような間接的波及効果がある。

- ・ 農業生産資材供給と加工、流通の関連産業の振興
- ・ 生活水準の向上
- ・ 畜産の振興
- ・ 外貨の節約
- ・ 農産物の流通時間と費用の節約
- ・ 付加価値の創出

以上のような諸効果も考慮すれば、本事業の社会経済的な有益性はさらに増大する。

結 論

20. 計画面積12.5万ムー（約 8,300ha）は旱魃とダムの貯水管理ルールの不備、及び用水路の漏水や分水ロス等のために約47%のみが灌漑されているに過ぎない。

この改善のため合理的、近代的水管理システムと節水灌漑に必要な施設計画を策定した。

経済評価の結果では、極めて高い妥当性を有するものと判断され、技術的及び経済的に実施可能な事業であり、更に多くの計量しがたい間接的効果として、1)関連事業の振興、2)生活水準の向上、3)畜産の振興、4)外貨の節約、5)農産物の流通、6)付加価値の創出等が発生し、中国の農業の近代化と経済の発展に寄与することが立証された。

したがって、中国政府は本事業を強力に推進するために必要な措置を講じ、本計画が早期に実施されることが望まれる。

勧 告

21. 本事業を計画どおり実施し、かつ、その目的を予定どおり達成するために、次のような対応と施策を勧告する。

(1) モデル灌漑区の早期着工

本計画のうちでもモデル灌漑区は、特に緊急を要し、北京市はもとより水利部として

も、中国北方の乾燥地帯への水源対策として節水灌漑農業の普及を図るために、早期に着手する必要がある。

(2) 農業支援の強化

本計画の節水型農業を全国に普及・推進するためには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の設立が望まれる。

さらに、このセンターの強化方法として、海外の農業水利技術者との交流と協力体制を提言する。

(3) 実現への対応

・地形図の作成

現在ある地形図(1/10,000)は、1979年に作成されたもので、その後 社会インフラや、都市開発が進み、記載内容が現状と合致していないので、新に1/5000の地形図作成が必要である。

・灌漑工事に必要な資機材の改良

節水灌漑工事に必要な鉄筋コンクリート管、ビニール管、鋼管、ポンプ類、スプリンクラー等の品質、機能の改良、強化、開発について一層の努力を必要とする。

・水管理システム機器の導入

節水灌漑に必要な水管理の高度化と効率化に欠かせない監視、制御の機器は海外の先進機器を導入することが望まれる。

・土壌調査の実施

本調査では、短期間のため少数の調査地点にとどまり、そのデータにより作物の消費水量や全容易有効水分量 (TRAM) を求めたが、今後は、計画地域全体について土壌水分調査を実施して実態の把握に務め、適量の配水計画ができるようデータの収集に努める。

・管理組織の改編

現水利系統と異なってくるので、水管理組織や末端灌漑施設管理組織はきめこ

まかな組織に改める必要がある。

- ・維持管理費の受益者負担

各施設の維持管理は受益者が負担することにより、節水効果と、施設の保全並びに管理方法の合理化につながり、自主的な経営管理と責任体制が保障されることになる。

- ・農家等の意向調査

本調査で51戸の農家に対し、農家経済アンケート調査を実施したが、さらに営農の改善対策とし、栽培作物、共同作業化、農産物と生産資材の流通、金融、農業技術の普及、等その他、管理費の負担能力、農業基盤整備に対する関係農家の意向を調査し、本事業の推進に役立てる。

中華人民共和国
北京市海子ダム農業水利開発計画調査
最終報告書
要約版目次

序文
位置図
要約
要約版目次

第1章	総説	1
1.1	調査の経緯	1
1.2	調査の目的	2
1.3	調査の内容	2
第2章	背景	5
2.1	農業の概況	5
2.2	計画の位置付け	6
第3章	計画地域の現況	7
3.1	自然条件	7
3.1.1	位置と面積	7
3.1.2	地形	7
3.1.3	気象	7
3.1.4	水文	8
3.1.5	地質・水質	8
3.1.6	土壌	8
3.2	土地利用	10
3.2.1	平谷県土地利用の概要	10
3.2.2	計画地域	10
3.3	水利用	11
3.3.1	水利用	11
3.3.2	水管理の現状	12
3.4	行政組織と経済概況	16
3.4.1	行政機構及び関連機関	16
3.4.2	経済概況	16
3.5	地域農業の状況	18
3.5.1	地域農業の概況	18
3.5.2	土地利用形態	20
3.5.3	農業生産体制	20
3.5.4	作付体系	21

	3.5.5	栽培法	23
	3.5.6	灌漑排水	24
	3.5.7	農家経済	27
	3.5.8	労働需要	27
	3.5.9	家畜飼育状況	27
3.6		農業支援体制	28
	3.6.1	農業普及組織	28
	3.6.2	農産物の買付制度と流通体制	28
	3.6.3	農村金融	29
3.7		社会インフラ	31
第4章		事業計画	33
4.1		開発計画の構想	33
	4.1.1	概要	33
	4.1.2	開発の制限要因	33
	4.1.3	開発計画の基本構想	35
4.2		作物生産計画	37
	4.2.1	土地利用計画	37
	4.2.2	作物生産計画	41
	4.2.3	労働需給計画	44
4.3		農業基盤整備計画	45
	4.3.1	計画基準年	45
	4.3.2	灌漑計画	46
	4.3.3	排水計画	56
	4.3.4	農道計画	57
4.4		水管理システム計画	58
	4.4.1	水源運用計画	58
	4.4.2	システム計画	61
4.5		モデル灌漑区計画	66
	4.5.1	土地利用計画	66
	4.5.2	作物生産計画	67
	4.5.3	灌漑排水計画	68
	4.5.4	農道計画	72
	4.5.5	システム計画	73
4.6		農業支援計画	74
	4.6.1	農民組織	74
	4.6.2	流通	74
	4.6.3	灌漑排水技術訓練計画	74
4.7		事業実施計画	76
	4.7.1	実施計画の概要	76
	4.7.2	実施機関	76
	4.7.3	実施方法	76
	4.7.4	実施工程	78

4.8	維持管理計画	79
4.8.1	管理組織	79
4.8.2	水管理施設	82
4.8.3	末端灌漑施設	83
4.9	事業費	84
4.9.1	事業費	84
4.9.2	維持管理費	91
第5章	事業評価	93
5.1	事業評価の目的	93
5.2	事業評価の方法	93
5.3	財務評価と経済評価	94
5.3.1	評価の基礎条件	94
5.3.2	事業費	96
5.3.3	事業便益	97
5.3.4	事業純便益	97
5.3.5	事業収益性の判定指標	98
5.3.6	感度分析	98
5.3.7	農家経営分析	98
5.4	社会経済分析	100
第6章	結論と勧告	101
6.1	結論	101
6.2	勧告	102

第 1 章 総 説

第 1 章 総 説

1. 1 調査の経緯

中華人民共和国（以下「中国」と略称する）は建国以来「農業は国の基礎、食糧は基礎の基礎」といわれ、農業水利事業を重点施策の一つとして、強力に促進してきた。

しかし、「第6次5か年計画」期間中農業水利事業が停滞した時期があり、最近その見直しが必要とされ、強力に推進しているものの、いまだ根本的に好転しておらず、農業発展に重大な影響を及ぼしている。

1980年9月農村における体制改革が始まり、人民公社制から個別農家の生産責任制を導入することも可能となり、近年の中国穀物生産の増収の原因とされている。

食糧生産については、原則的には食糧自給を達成しているが、気象条件により大きく変動し、干ばつ、洪水による被害は少ない年で1億ムー（7百万ha）、多い年は5～6億ムー（35～42百万ha）にも及ぶ。水利事業の促進、増強により、灌漑面積は増加しているにもかかわらず、工業、都市開発などにより、播種面積は全体的には減少しており、更に国土の1/3を占める砂漠面積が拡大傾向にある。加えて、農村労働者の都市部への流出による労働力不足などがあり、食糧自給体制は必ずしも安泰とはいえない。

このような背景から中国は伝統的農業から近代的農業に転換することが急務とされ、灌漑農地の近代化、農業の機械化、農業基盤の整備が重要課題となっている。

この課題を解決するには、合理的、近代的水管理システムの確立と節水灌漑技術の導入が不可欠な条件であると提唱し、その積極的な促進が要求されている。

このようなことから近代的水管理システム及び節水灌漑のモデル地区を設置し、これら技術の啓蒙普及を図るため、緊急に改善の必要性があり、かつ展示効果の高い地区として、北京市東部に位置する海子ダム及び同灌漑区を選定し、そのフィージビリティ調査をわが国に要請してきた。

日本政府はこの要請に応え、1988年11月国際協力事業団を通じて、事前調査団を中国に派遣し、本格調査のための実施細則を締結し、1990年2月から10月までの間本格調査の現地調査を2回実施し、その後2か月の国内解析を踏まえて、農業水利開発計画を策定し、最終報告書（案）をまとめ、中国側に説明した後、最終報告書を作成した。

1. 2 調査の目的

中国政府の要請に基づき、北京市の東部約100kmに位置する海子ダム及び同灌漑区12.5万ムー（約 8,300ha）を対象とした近代的水管理システムの確立と節水灌漑技術の導入によるモデル灌漑区の整備のために以下の開発基本構想等を策定するための調査を実施する。

- (1) 海子ダム及び灌漑区開発基本構想
- (2) 全体水管理システム開発基本構想
- (3) モデル灌漑区開発基本構想

この調査に基づき、計画地区における農業水利開発計画を策定する。更に、本計画が、将来の中国における技術の基本となり、農業の発展に資するように、調査の過程では、中国側専門家に対し、技術移転を行うものとする。

1. 3 調査の内容

1. 3. 1 調査対象地区

海子ダム及びその灌漑区は、北京市より70～90km東方の北京市平谷県に位置する。調査対象地区は、海子ダム灌漑区12.5万ムー（約 8,300ha）と海子ダム流域面積443km²である。このうち、海子ダム、モデル灌漑区 2.5万ムー（約 1,670ha）及び北幹線水路は、特に重点調査の対象である。

平谷県は東部と南西部で河北省、東部及び南部を天津市に、北部は密雲県、西部は順義県にそれぞれ接し、平谷が行政の中心地である。

海子ダム灌漑区12.5万ムーは3鎮4郷54村にまたがり、農業人口は102,000人、うち北幹線水路を中心とする灌漑推進区は7万ムー（約 4,670ha）、2鎮3郷27村、農業人口53,000人、予定されるモデル灌漑区は1鎮1郷9村、農業人口22,000人である。

1. 3. 2 調査の範囲

本調査業務は次の段階に区分して実施した。

- (1) 国内事前準備
- (2) 第1次調査
 - (A) 第1次現地調査
 - (B) 第1次国内解析
- (3) 第2次調査
 - (A) 第2次現地調査
 - (B) 第2次国内解析
- (4) 最終報告書（案）説明
- (5) 最終報告書作成

各段階における業務の概要は次のとおりである。

(1) 国内事前準備

調査開始に先立ち、事前調査で収集された資料等を整理、検討し、調査全体の実施内容
と手法を定めて着手報告書を作成する。

(2) 第1次調査

現地調査は国内事前準備で作成した着手報告書を説明協議し、資料収集、計画地域調査
を実施し、開発基本構想を概定し、現地報告書（1）を作成する。

国内解析業務は、現地調査時に収集した資料、情報及び現地報告書（1）を再検討し、開
発の可能性及び制限要因の検討を行い合理的水管理システムの概定とモデル灌漑区の開発
基本構想を策定し中間報告書としてまとめる。

(3) 第2次調査

現地調査は中間報告書の説明、補足資料、情報の収集、解析を行い、計画地域調査を実
施しその結果をまとめ現地報告書（2）を作成する。

国内解析業務は現地調査の整理及び再検討、土地利用・作付計画、栽培・営農計画、節
水灌漑施設計画、水管理システム、モデル灌漑区の施設計画、維持管理計画、事業実施計
画、事業費及び便益、事業評価等の内容を含めた最終報告書（案）の作成。

(4) 最終報告書（案）の説明

中国政府関係者に説明し、協議する。

(5) 最終報告書作成

中国政府のコメントを受けて、最終報告書を作成する。

第 2 章 背 景

第 2 章 背 景

2.1 農業の概況

1988年の全国農作物播種面積は 21.73億ムー（1.44億ha）で、前年より 131万ムー（8万ha）減少した。総播種面積の内訳は、穀類作物が76.0%を占め、経済作物は14.8%その他 9.2%を占めている。

即ち穀類播種面積は 16.52億ムー（1.1億ha）で前年より 1,718万ムー（113万ha）減少しており、総生産量39,930万トンは前年に比較し 1.3%減少している。

主要農産物の生産量において、穀類、綿花、油料作物は減産しており、糖料、煙草、茶、繭等は増産となっている。

食糧生産については、原則的には食糧自給を達成しており、食糧輸入の必要性は薄いものの生産にバラツキがあり、不安定な状況下にある。

中国農業の問題点としては、まず構造的なものとして、世界の耕地面積の7%で世界人口の22%を養わなければならないことであり、更に下記の点が指摘される。

- (1) 人口増加による食糧消費増加
- (2) 消費需給の変化への対応の遅れ
- (3) 工業開発、都市開発等による耕地面積の減少
- (4) 開墾余地が少なく新たな開拓に限界がある。
- (5) 自然災害が頻繁に発生する。
- (6) 穀物作物の利益が低く、農民の生産意欲の減退

中国では「農業は国の基礎、食糧は基礎の基礎」と云われ、約80%の人口が農村に住んでいることから、農業は非常に重要な産業である。

しかし前述したとおり様々な課題を抱えて、特に近年では、高収益作物への生産転換が顕著であり、生産責任制の推進が中国農業のマクロな管理を難しくし、食糧の自給体制が揺ぐ可能性を秘めており、今後の人口増を考える時その対応が重要な問題である。

2. 2 計画の位置付け

中国は第5期全人代第1回会議（1978年2～3月）で「4つの現代化（農業、工業、国防、科学技術）」を今世紀末までに実現することを目標に掲げてきたが、その後第11期3中全会（1978年12月）で計画の調整が打出され、近年の中国の国内経済改革、対外開放政策が始まることになった。

1980年9月農村における体制改革が開始され、その後、土地、労働力、賃金を集中的に管理していた人民公社制から、個別農家に生産責任制を導入することにより、それからの穀物生産は増大したが1984年以来停滞状態にある。

この現状を改善するための対策は農業の現況で述べるが、そのうち当面の施策として、天候に左右されず、限られた水資源を最大限活用する農業水利事業の促進、増強を推進することを挙げ、1989年10月全国に通達している。

それによれば農業水利は「農業の命脈である」ことを強調し灌漑面積を拡大し、旱魃や洪水から守られる圃場作りと限られた水資源を有効利用するための節水型農業を積極的に展開することを義務づけている。

このように最近の中国では、伝統的農業から近代的農業に転換することが急務とされ、灌漑耕地の近代化、農業の機械化、農業基盤の整備が必要であると位置づけ、この解決策として、合理的水管理システムの確立並びに節水灌漑技術の導入が不可欠の条件としている。

以上を踏まえて、北京市近郊に位置する本地域をモデル地区として計画を実施し、中国における技術の基本となし、農業の発展に資することとする。

第3章 計画地域の現況

第3章 計画地域の現況

3.1 自然条件

3.1.1 位置と面積

対象地域の平谷県は、北京市の東端60～100 kmに位置し、行政の中心である平谷は東方約70kmにある。

平谷県は、東北部と南西部が河北省、東部及び南部を天津市に、北は北京市密雲県、西は順義県にそれぞれ接している。

平谷県の総面積は、1,075km²、その内耕地面積は約26%の2.75万haで殆どが畑である。

海子ダム灌漑計画地域は、平谷県の中心地である平谷より東方へ約20km、南北約15kmの範囲に展開する地域で、灌漑面積は12.5万ムー（8,330ha）を有し、すべてが畑である。

3.1.2 地形

県境の北部、東部、南部は、山岳地帯で総面積の 2/3を占め、中央部を洶河及び錯河が流れ、盆地を形成している。

計画地域は、ほぼ中央を東から西方に流れる洶河に沿って山間部から平地に展開する扇状地で南北両側は山麓丘陵に囲まれ一部丘陵があるもののほとんどが平地に属する。標高は、100m以下で大半は30～70 m程度である。

3.1.3 気象

計画地域の気候は、中国の分類では南温帯並湿潤大区に属している。

降雨は、季節及び年により変化が著しい傾向を示しており、季節的には、6月から9月にかけて多く、年降雨量の約84%近くが降り、その他の月で残りが降ることになり、11月から3月は少ない。

年平均気温は11.4℃であり、月平均気温でみると1月の-5.7℃から7月の26.1℃まで変化する。過去最高気温は40.2℃（1961年6月）、また、同最低気温は、-26.6℃（1966年2月）である。

3.1.4 水文

本計画地域の主要水源である海子ダム（流域面積：443km²）への流入河川は洵河である。洵河の泥河地点における河川流出量によると、1956年から1989年までの間での年間平均流出量は約8,000万m³であり、その約87%に相当する約7,000万m³が6月から9月の間に流出している。また、1957年から1989年までの雨量と流出量より年間及び6月から9月間の期別平均流出率を求めてみると、共に約30%程度である。

3.1.5 地質・水質

(1) 地質の概要

平谷県の北部山地は長石質岩類、珪質岩類、頁岩類ないし鉄マグネシウム質岩類が主をなし、この他には石灰質岩類も点在する。南部山地は主として石灰岩類と珪質岩類が分布し、この他に長石質岩類も点在する。

(2) 水質

平谷県の代表的な水域には、洵河、錯河及び海子ダム貯水池があげられる。これらの水域の水質は、特に不適合な濃度の分析値はない。しかし、チッソ類の濃度は硝酸態チッソが2～3ppmと高く、日本の水田かんがい用水では全チッソで1ppm以下が望まれていることを考慮すると高濃度であり、CODも通年で2～4ppmと高めの状況である。

3.1.6 土壌

(1) 計画地土壌の概要

平谷県土壌分類統計表に示したように、平谷県の土壌は類型が多様で分布も複雑である。しかし、土壌分布は地形因子から大まかに次の3大土区に分割される。

- 1) 山地土壌区（土種番号1～40）
- 2) 丘陵地褐土区（土種番号41～76）

3) 平地潮土区 (土種番号77~104)

これらの土壌区の分布は地形的に山地から平地に至る過程で異なり、山地頂部では土層は薄く、その下位では厚みを増し、山裾部分では洪積沖積物の堆積物となる。そして、谷間の出口以降については土壌類型の変化は緩慢になり分布範囲の距離が大きくなる。

計画地は地形上は沟河に向かう丘陵地及び扇状地から平地にかけた範囲に位置しており、上記の土壌区分では1)山地土壌区の面積はわずかであり、2)丘陵地褐土区と3)平地潮土区に属する土壌が中心となる。

(2) 計画地の土壌類型別面積

計画地全体の耕地面積は 125,000ムーであり、これらの土壌は62,592ムー(50.1%)が褐土に属し、次いで褐土性土が25,302ムー(20.2%)、褐潮土が10,357ムー(8.3%)、石灰性褐土が9,146ムー(7.3%)、潮褐土が8,957ムー(7.2%)の順となっており、淋溶褐土及び山地石灰性褐土、潮土の面積は少ない。

各郷・鎮別の土壌は、北幹線については韓庄郷と南独楽河鎮は褐土と褐土性土で占められ、山東庄鎮と楽政務郷は褐土が大半を占めている。王辛庄郷は潮褐土ないし褐潮土が40%以上を占め、他の郷・鎮とは異なった土壌分布を示す。南幹線については韓庄郷、南独楽鎮、夏各庄郷は褐土と褐土性土がほぼ全域を占め、東高村鎮は褐潮土と潮土の占有面積が多くなって他と異なった分布を示す。

3.2 土地利用

3.2.1 平谷県土地利用の概要

1981年における平谷県の土地利用状況は表3.2.1-1 に示すような構成であり、全県面積(1,417,624.5ムー)のうち耕地は494,787ムー(32.986km²)で34.91%を占め、次いで草地の355,569.71ムー(237.65km²)が25.09%であり、林地が196,827.49ムー(131.22km²)の13.88%となる。居住区や工場用地は合計96,899.33ムー(6.46km²)の6.83%に過ぎない。

3.2.2 計画地域

計画地域のなかの農用地面積は125,000ムーであり、このうち海子ダム灌漑幹線水路別には北幹線係りでは70,000ムー(56%)、南幹線係りでは55,000ムー(44%)の内訳となっている。用途別では普通畑が91,240ムー(北幹線46,144ムー、南幹線45,096ムー)で73.0%を占め、蔬菜畑は2,183ムー(北幹線220ムー、南幹線1,963ムー)で1.7%、果樹は31,577ムー(北幹線23,636ムー、南幹線7,941ムー)で25.3%である。郷・鎮別の農用地面積は夏各庄郷が27,365ムー(21.9%)、南独楽河鎮で20,509ムー(16.4%)、山東庄郷で17,485ムー(14.0%)などで多くなっている。

表3.2.1-1 平谷県土地利用類型別面積(1981)

類 型	面 積 (ムー)	面 積 (km ²)	比 率 (%)
耕 地	494,787.0	329.858	34.91
果樹園	93,431.62	62.288	6.59
林 地	196,827.49	131.218	13.88
草 地	355,569.71	237.046	25.09
水 田	42,852.85	28.569	3.02
居住区	94,323.05	62.882	6.65
工場用地	2,576.68	1.718	0.18
道 路	24,948.70	16.632	1.76
その他	112,307.40	74.872	67.92
計	1,417,624.50	945.08	100

3.3 水利用

3.3.1 水利用

(1) 水利用の分類

計画地区における水利用の形態としては、農業用水、上水道用水及び工業用水がある。農業用水には作物への補給用水としての灌漑用水及び養魚のための水産用水とがある。これに対して計画地区の水利用に対する水源としては海子ダムよりの供給、井戸による地下水の揚水の2形態がある。

本計画地区における水利用と供給水源の組合せは次のとおりである。

分 類	ダム掛り	井戸掛り
灌漑用水	○	○
農業用水 (
水産用水	○	—
上水道用水	—	○
工業用水	—	○

(2) 農業用水

ダムでは毎年の降雨期の貯水量によって、灌漑区の翌年の用水計画を策定する。一般的には、その年の10月には次の年の用水計画を策定し、県政府の農林事務所において利用者側と協議を行う。

即ち、毎回、灌漑前に県農林事務所、県水資源局が灌漑区管理処において、ダム管理処、各郷・鎮の農業管理担当の副郷・鎮長、水管理ステーション長の参加する分水会議を召集する。灌漑区管理処は、各郷・鎮の用水申請と県の意見に基づいてその会議で各郷・鎮、各支線水路の水量、時間を包括した具体的な放水計画書を提出する。それに基づいて、ダム管理処は取水ゲートを開けて灌漑用水を放流する。

地下水を利用した灌漑は、ダムよりの灌漑用水が供給可能な範囲における用水不足に対する補給灌漑的な役割を果たしている。しかし、近年におけるダムよりの灌漑用水の供給不足の慢性化に伴い、地区内における井戸の新設が相次ぎ、地下水による灌漑を主とする地区も増えつつある。

3.3.2 水管理の現状

(1) 海子ダム の 現況

海子ダムは平谷県韓庄郷にあり、洶河に築造され、その流域は河北省と天津市にまたがり約443km²を有している。1960年に建設され、その後1968年及び1974年の2回追加工事を実施している。ダムの目的は農業用水の供給であるが、発電も行っている。

ダムの概要は次のとおりである。

流域面積	443km ²
年間流入量	平均 9,748万m ³ (1957年～1989年間平均)
	最大 29,962万m ³ (1959年)
	最小 0 m ³ (1981年)
ダムタイプ	傾斜遮水型アースダム
貯水位	洪水位 (確率1/1,000) 117.04m
	洪水位 (確率1/100) 115.83m
	満水位 114.5 m
	観光制限水位 (廃止) 103.0 m
	死水位 89.5 m
	洪水期制限水位 108.5 m (6月15日～7月15日) 111.0 m (7月16日～8月10日) 114.5 m (8月11日～9月15日)
貯水量	総貯水量 12,100万m ³
	洪水調節水量 4,100万m ³
	(洪水利水重複水量 1,955万m ³)
	有効貯水量 9,455万m ³
	死水量 500万m ³
堤高	40.5m
堤長	本堤 413.0m
	副堤 781.5m
洪水吐	形式・寸法 アーチ形鋼ゲート (幅13m, 高さ6m, 門数5門)
	敷高 108.5m
	最大放流量 3,600 m ³ /s
非常用洪水吐 (爆破堤)	2カ所

計画灌漑面積	125,000ムー(8,330ha)
年間平均発電量	400万kw
ダム管理事務所	圧力、浸透量、地盤沈下等を観測

(2) 海子ダム流域の管理

海子ダムの流域面積は、443 km²であるが、流域の上流部は天津市の行政域内にあり、北京市とは異なる。しかし独自の管理体制の基に流域内の降雨および河川の流出状況は、ダム管理事務所に集められ、貯水位管理に寄与している。

雨量の観測が年間を通じて行われているのは、2ヵ所の水文観測点である。観測結果は、デジタル情報として自記されている。しかしその他の雨量観測点は、年間を通じて観測を実施している訳ではなく、雨の多い洪水期のみである。

河川水位の観測は、2ヵ所の水文観測点においてフロートタイプの自記水位計により行われている。この観測によりダム流入量の測定は、かなり精度の高いものが期待できるが、観測位置が貯水池に接近しているため、ダム上流域の上流部に降った雨が河川に流出したあとの洪水到達時間の予測を行う観測体制は、まだ確立されていない。

(3) 海子ダムの管理

海子ダムの管理は、主堤の直下流にあるダム管理事務所の管轄下であり、貯水池管理として、貯水池流入量、貯水位、放流量、水温を記録している。また、堤体の管理としては、堤体内の浸透水位、漏水量、堤体の沈下、縦断方向への歪みを観測しており、観測結果は、表または図として整理されている。

(4) 幹線水路の管理

1) 北幹線水路

北幹線水路のライニングは約24kmが完成しており、漏水の防止に大きく貢献するものと思われる。幹線水路の要所要所には、制水門が設置されており、分水量の調整に利用されている。

2) 南幹線水路

南幹線水路のライニングは上流部において、かなりの区間で施工されているが、途中で

おいては、土水路が残っており、ライニング化は70%弱であり、かつ不完全である。路線は受益地に対し標高の高い所にあるので、重力灌漑の可能性もあるが水路の周辺にファームポンドを設けるための広い平坦地は見あたらない。

3.4 行政組織と経済概況

3.4.1 行政機構及び関連機関

中国の行政機関は国家（中央）を1級とし、国務院（中央人民政府）を頂点にして、地方各級の人民政府がある。

地方人民政府は省、自治区、中央直轄市を2級とし、県、自治県、市を3級、更に鎮、郷を4級としている。

本計画に関係する行政機構は、水利部、北京市水利局、平谷県の関係機関、3鎮、4郷、54村である。

3.4.2 経済概況

(1) 農業

1) 人口

平谷県の1988年の総人口は37.1万人（1980年比14.2%増）で、そのうち89.8%の33.3万人が農業人口、10.2%が非農業人口である。特に非農業人口の増加率が著しく、1980年比72.7%の伸びを示している。農村労働力の農業人口に占める割合は1980年の47.2%から1988年の49.8%に漸増しているが、北京全市平均（50.5%）を下回っている。1989年の統計によれば、総人口は前年比1.6%増の37.7万人で、農業人口が89.1%を占めている。農村労働力は1988年と同様の16.6万人である。海子ダム灌漑区が位置する3鎮4郷全域の1988年の総人口は14.5万人で、平谷全県の39.1%を占め、農業人口は全県の42.3%に達している。

2) 戸数

平谷県の1988年の総戸数は10.8万戸（1980年比38.5%増）で、農業戸の総戸数に占める割合は1980年の94.9%から1988年には87%へと減少しているが、農業戸数は1980年比27%増となっている。3鎮4郷全域の総戸数は1980年の3.08万戸から28.9%増加し、そのうち農業戸数は1980年の3.06万戸から28.4%増の3.93万戸で、全県の41.8%に達している。

3) 耕地面積

平谷県の耕地面積は1988年時点で41.3万ムー、水田と畑地の比率はそれぞれ2%と98%となっている。水田率は1980年の2.2%から1988年には2%に低下し、他方、畑地は97.8%から98%に漸増している。農業人口1人当りの耕地面積は1980年の1.39ムーから1988年の1.24ムーへと減少し、北京全市平均(1.6ムー)と全国平均(1.66ムー)をも下回っている。1988年の作物別占有耕地面積は食糧作物が32.5万ムー(1985年比1.3%減)、油料作物1.47万ムー(同50%減)、果物用瓜類0.53万ムー(同39.5%増)、野菜2.67万ムー(同32.8%増)で、第8次5ヵ年計画期最終年の1995年にはそれぞれ32.5万ムー、1.5万ムー、0.55万ムー、2.8万ムーの達成を目標としている。3鎮4郷全域の耕地面積は1980年の19.95万ムーから1988年の15.8万ムーへと20.8%減少し、水田と畑地の面積もそれぞれ5.9%と21.1%の減少となっている。

4) 農業総生産額

1988年の平谷全県の農業総生産額は1980年比2.15倍増の3.5億元で、その構成比は農作物栽培業48.6%、牧畜業43.7%、漁業3.4%、林業3.4%、副業0.9%の順となっている。各部門別構成比を1980年と比較すれば、林業、牧畜業、漁業が増加傾向を示し、農作物栽培業と副業の下降が顕著となっている。生産額では農作物栽培業が1980年比2倍、林業2.4倍、牧畜業4.5倍、漁業6倍の伸び率を示しているのに対して、副業は91.9%減で、特に漁業部門の躍進が著しい。1988年の3鎮4郷全域の農業総生産額は平谷全県の17.4%を占める6,080億元で、1986年比18.8%増である。構成比は農作物栽培業が51.8%、牧畜業43.6%、副業2%、林業1.8%、漁業0.8%となっており、1986年との構成比比較では、牧畜業と漁業のみが増加している。平谷県の農業人口1人当りの農業生産額は1980年の538元から1988年には1,051.1元に95.4%の増加を示しているが、北京全市の平均増加率には及ばない。農業人口1人当り農業収入も同様に北京全市平均値より低く、1988年は705.7元(1986年比53%増)で、平谷県の農業収益率は全国平均と北京全市平均の中間に位置している。

3.5 地域農業の状況

3.5.1 地域農業の概況

海子ダム灌漑計画地域は北幹線灌漑推進区の7万ムー(4,660ha)と南幹線灌漑区の5.5万ムー(3,670ha)で合計12.5万ムー(8,330ha)である。

現況の灌漑面積は北幹線灌漑推進区では3.74万ムー(2,490ha)で灌漑率53.4%である。南幹線灌漑区では2.1万ムー(1,430ha)で38.9%であり、全体では5.9万ムー(3,920ha)で、僅か47%のみとなっている。

モデル灌漑区の2.13万ムー(1,420ha)では灌漑用水路が比較的整備されているため、灌漑面積は1.71万ムー(1,140ha)で約80%が灌漑されている。

地域区分	作付区分	総計画面積 万ムー(ha)	現況灌漑面積 万ムー(ha)	灌漑率 (%)
計画全地域	普通畑	9.34(6,230)	4.68(3,120)	50.1
	果樹園	3.16(2,110)	1.20(800)	38.0
	計	12.50(8,330)	5.89(3,920)	47.1
灌漑推進区 (北幹線)	普通畑	4.64(3,090)	2.81(1,870)	60.6
	果樹園	2.36(1,570)	0.93(620)	39.4
	計	7.00(4,660)	3.74(2,490)	53.4
南幹線	普通畑	4.71(3,140)	1.87(1,250)	39.7
	果樹園	0.79(530)	0.27(180)	34.2
	計	5.50(3,670)	2.14(1,430)	38.9
モデル灌漑区	普通畑	1.90(1,270)	1.56(1,040)	82.1
	果樹園	0.23(150)	0.15(100)	65.2
	計	2.13(1,420)	1.71(1,140)	80.3

注： 本資料は中国側提供による面積

普通畑では、灌漑可能な畑には主として小麦-春または夏とうもろこしの年2毛作が行なわれているが、天水畑には早魃に強い高粱、粟、甘藷、大豆、綿、葉草などが栽培されている。

野菜は、主に井戸水灌漑ができる畑を各戸に人頭割に分配して自家用として栽培されているが、5年程前から承包田（委託栽培畑）制度ができて、その畑で北京市へ供給のための野菜の生産を、個人で多量に栽培を請負う農家が東高村鎮、夏各庄郷、王辛庄郷、山東庄鎮、南独楽河鎮等で増加してきている。また、導入野菜の種類も消費者のニーズに応じるため多様化する傾向にある。

果樹は1988年から穀物畑への作付けは禁止されているので、砂礫の多い河川敷と旧河川や山地などに多く栽培されている。しかし、計画地域内の耕作畑にはそれ以前から栽植されていたものがかなりある。そのため果樹の栽培面積は、3.16万ムーもある。また、最も多く栽植されている樹種は桃で40%程度あり、あとは梨、柿、リンゴが各20%弱程度栽植されている。その他、杏、葡萄などがごく僅かに植え付けられている。

灌漑方法は、普通畑も果樹園も大部分がボーダー灌漑で行われているが、この方法は一回の灌水量が圃場容水量以上の多量の灌漑水を必要とするため灌漑効率が悪い。そこで、灌漑効率の良い、点滴灌漑やスプリンクラー灌漑を導入しようとしているが、現在はスプリンクラー灌漑がごく一部の普通畑の小麦やとうもろこしに、井戸水を用いて行われているにすぎない。点滴灌漑はまだ計画地域には普及していない。

また、農家の1戸当たり耕地面積は平均3.8ムーで極めて小さく零細であるので、ほとんどの農家は郷鎮企業などで働き兼業して生計を立てている。