

中 国

平成3年度海外農業開発事業

事前調査報告書

(東北・華北地域)

第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画(Ⅱ)

北京市近郊農村水利環境改善計画

内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画

1991年 10月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

平成3年度海外農業開発事業事前調査
調査概要

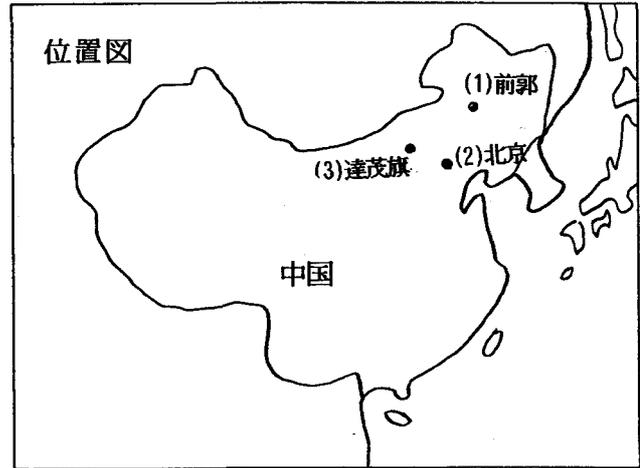
1. 調査者

篠田日出海

株式会社チェリーコンサルタント海外部長

織田秀二

太陽コンサルタンツ株式会社海外事業本部嘱託



2. 調査期間

平成3年8月4日～15日(12日間)

3. プロジェクト概要

(1)第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画(Ⅱ)

地区名: 吉林省前郭尔羅斯蒙古族自治県

担当機関: 吉林省水利庁

内容: 前郭地区は、第1～第3のかんがい区に分かれており、第1、第2のかんがい区は順次、施設整備が進められているが、最も開発・整備の遅れている第3かんがい区18,000haの水田かんがい施設の整備を行なう。4カ所の用水機場及び用排水機場を建設する。

(2)北京市近郊農村水利環境改善計画

地区名: 北京市順義県、朝陽区、大興県

担当機関: 北京市水利科学研究所

内容: 北京市郊外の農村地域を対象として、簡便で省エネルギーの汚水処理施設の開発・研究及び飲料水の浄化対策、水資源総合整備、農村水環境改善対策について、日本国とのプロジェクト方式技術協力を行なう。

(3)内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画

地区名: 内蒙古自治区達爾罕茂明安聯合旗

担当機関: 内蒙古自治区水利局

内容: 草原地帯の牧畜許容量と牧畜業発展計画に基づいて、牧草地の開発5.4万ha、家畜飲雑用水の整備50万haと小規模牧草かんがい2,000haを行なう。水源は地下水とし、2,080眼の井戸の新設・改築を行なう。

4. 調査日程

| 月 日 | 曜 | 宿泊地 | 摘 要 |
|---------------|---|---------|---|
| 1991年 8. 4 | 日 | 北 京 | 移動 飛行機 NH-905(東京10:30 →北京14:40) |
| 5 | 月 | 北 京 | 日本大使館表敬、JICA表敬、国家科学技術委員会表敬、水利部表敬・打合せ |
| 6 | 火 | 前 郭 | 移動 飛行機CJ-6144(北京11:15 →長春12:40) 吉林省科学技術委員会表敬 移動 自動車(長春15:00 →前郭19:00) |
| 7 | 水 | 前 郭 | 現地調査(第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画(Ⅱ)) |
| 8 | 木 | 長 春 | 現地調査(第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画(Ⅱ)) 移動 自動車(前郭13:00 →前郭17:00) |
| 9 | 金 | 北 京 | 吉林省水利庁協議 移動 飛行機CJ-6145(長春12:40 →北京14:10) 北京市水利局表敬、北京市水利科学研究所協議 |
| 10 | 土 | 北 京 | 現地調査(北京市近郊農村水利環境改善計画) |
| 11 | 日 | 車 中 | 現地調査(北京市近郊農村水利環境改善計画) 移動 鉄道直快169(北京17:00 →呼和浩特 6:01) |
| 12 | 月 | 達 茂 旗 | 内蒙古自治区水利局表敬・打合せ 移動 自動車(呼和浩特10:00 →達茂旗14:00) 現地調査(内モンゴル達茂旗地区牧草かんがい計画) |
| 13 | 火 | 呼 和 浩 特 | 現地調査(内モンゴル達茂旗地区牧草かんがい計画) 移動 自動車(達茂旗14:00 →呼和浩特18:00) |
| 14 | 水 | 北 京 | 水利部牧区水利科学研究所協議 移動 飛行機CA臨時(呼和浩特14:20 →北京15:30) 水利部 F/R説明・協議 |
| 15 | 木 | | 農業部表敬 日本大使館報告 移動 JL-786(北京14:30 →大阪17:45) |

単位及び換算値

面積単位・換算値 : 1 畝^ム = 6.67 a (1 ha = 15 畝)

貨幣単位・換算値 : 1 元 (人民幣) = 27 円 (日本円、1991年8月)

中 国

第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画（Ⅱ）

事前調査報告書

1991年 10月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画（Ⅱ）事前調査報告書

目 次

| | |
|------------------------------|---|
| 要 約 | 1 |
| 位 置 図 | 2 |
| 1. 調 査 目 的 | 3 |
| 2. 地 区 概 要 | 3 |
| (1)位 置 ・ 地 形 | 3 |
| (2)地 質 | 3 |
| (3)気 象 | 4 |
| (4)産 業 | 4 |
| (5)農 業 水 利 | 4 |
| 3. 計 画 概 要 | 5 |
| (1)構 想 | 5 |
| (2)主 要 施 設 | 5 |
| 4. 総 合 所 見 | 6 |
| (1)技 術 的 可 能 性 | 6 |
| (2)社 会 ・ 経 済 的 可 能 性 | 6 |
| (3)現 地 政 府 ・ 住 民 の 対 応 | 7 |
| 5. 添 付 資 料 | 7 |
| (1)調 査 者 | 7 |
| (2)調 査 日 程 | 8 |
| (3)中 国 側 調 査 団 | 8 |
| (4)面 会 者 | 9 |
| (5)収 集 資 料 目 録 | 9 |

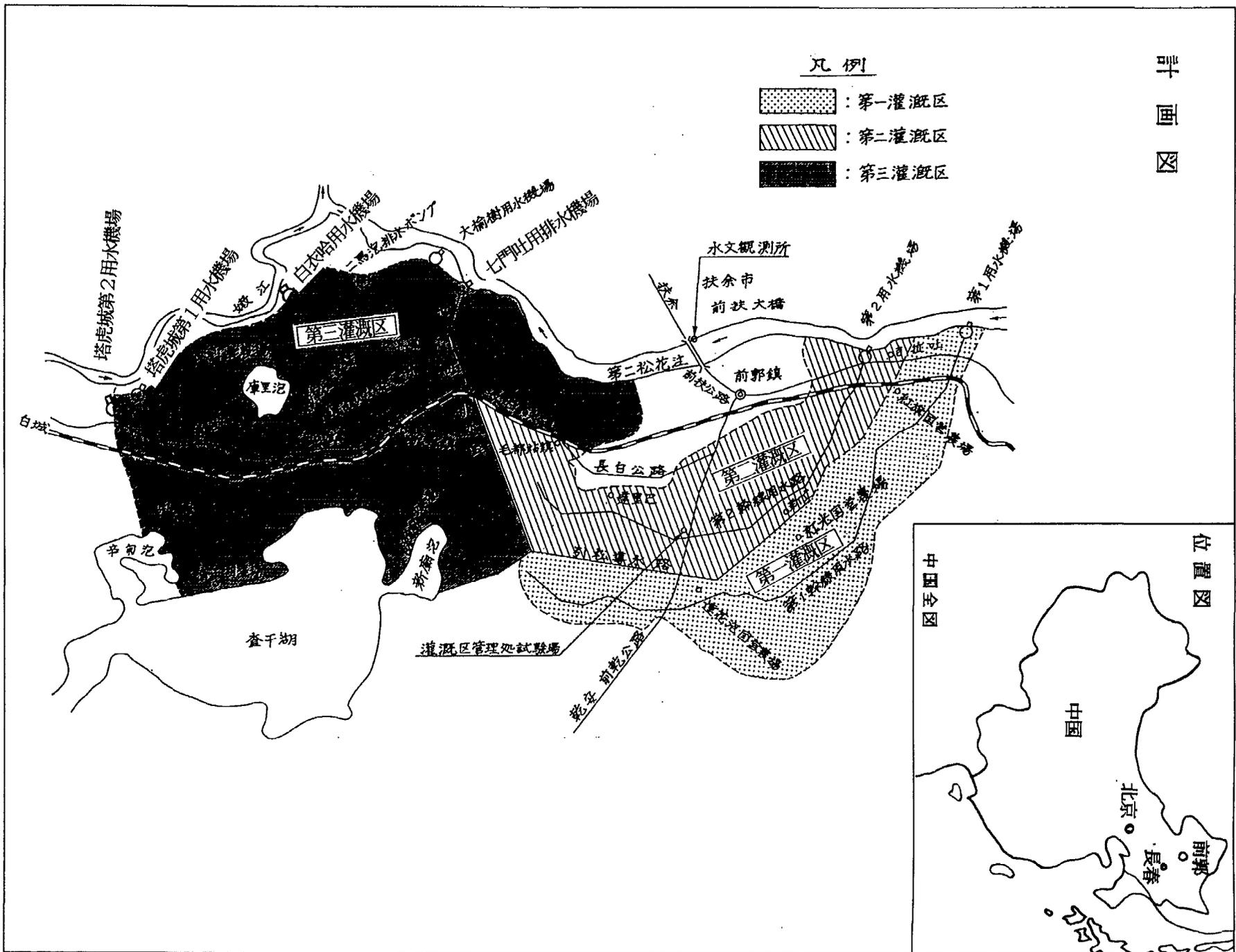
要 約

ADCA P/F 農業・農村開発協力案件（開発調査）

| | | | |
|--|---|---|---|
| 国名 | 中 国 CHINA | 案件名 | 第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画（Ⅱ） Irrigation Systems improvement Project in Second SONGHUA River QIANGUO Area（Ⅱ） |
| 地区名 | <small>チエンクオルルオス モンゴル</small> 吉林省前郭尔羅斯蒙古族自治県 | QIANGUOERLUOSI MONGORIA Autonomous County, Jilin Pro. | |
| 相手国担当機関 | 吉林省水利庁 | Water Conservancy Department of Jilin Province | |
| <p>1. 事業の背景</p> <p>中国の人口は毎年 1,500万人の率で増加しており、食糧の安定的供給すなわち安定的食糧増産が必要となっている。食糧増産のためには、伝統農業から現代農業への転換を推進するとともに、農業水利の整備・開発等の農業生産条件の改善と開発が急がれている。これらの対策として、水利部が立案した「農村水利の発展による農業基盤の強化策」により、吉林省政府は、当地区内のかんがい施設を整備して農業水利の開発を行い、食糧増産と地区農業の発展を図るものである。</p> | | | |
| <p>2. 事業概要</p> <p>前郭地区は、第1～第3のかんがい区に分かれており、第1、第2のかんがい区は順次、施設整備が進められているが、最も開発・整備の遅れている第3かんがい区18,000haの水田かんがい施設の整備を行なう。</p> <p>(1) 七門吐用排水機場の建設 かんがい面積 6,000 ha、排水面積 22,000ha ポンプ φ900, 6台</p> <p>(2) 白衣哈用水機場の建設 かんがい面積 4,000 ha ポンプ φ900, 6台</p> <p>(3) 塔虎城第1用水機場の建設 かんがい面積 3,000 ha ポンプ φ900, 4台</p> <p>(4) 塔虎城第2用水機場の建設 かんがい面積 5,000 ha ポンプ φ900, 6台</p> | | | |
| <p>3. 事業費概算</p> <p>4,500万元（11億2千5百万円）</p> | | | |
| <p>4. 特記事項</p> <p>平成3年度プロファイ。</p> <p>正式要請無。</p> | | | |
| 調査団の構成 | 篠田日出海（㈱チェリ-コンサルタント）、織田秀二（太陽コンサルタンツ ㈱） | | |
| P/F 実施期間 | 1991年8月4日～1991年8月15日 | | |

第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画 (II)

平画
図



1. 調査目的

中華人民共和国吉林省前郭地区のかんがい施設整備プロジェクトの事業発掘を目的として、現地調査を行ない関係機関との意見交換や基礎資料収集等の調査を行なった。

前郭地区は東北地区で有数の大水田かんがい区の一つであり、地区は第1かんがい区～第3かんがい区の3かんがい区に分かれている。当地区は1943年から開発が進められており、第1かんがい区、第2かんがい区と順次開発・整備が行なわれてるが、最も開発・整備の遅れている第3かんがい区のかんがい施設整備のプロジェクト創出について調査した。

2. 地区概要

(1) 位置・地形

前郭地区は、吉林省の省都長春市の北北西 150kmに位置するモンゴル族の自治県、^{チェンブ}前郭^{オルロス}蒙古族自治县（略称：^{ぜんかく}前郭県）内にある。北緯45° 東経 125° に位置し、東を第二松花江、北を嫩江に接し、南部と西部はなだらかな丘陵である。地区内は、南東から北西に向かって緩やかに傾斜しており、地表標高は海拔 131m～ 138mで、第二松花江沿いの平坦地である。地区全体の面積は 1,560km²で、それぞれのかんがい区別面積は表1の通りである。

表1. かんがい区別面積

| かんがい区名 | 地区面積 | 可耕面積 | 同左既耕水田 |
|---------|-----------------------|----------|----------|
| 第1かんがい区 | 346 km ² | 1.65 万ha | 0.65 万ha |
| 第2かんがい区 | 460 km ² | 1.55 万ha | 0.55 万ha |
| 第3かんがい区 | 764 km ² | 1.80 万ha | 0.20 万ha |
| 計 | 1,560 km ² | 5.00 万ha | 1.40 万ha |

(2) 地質

地質は第二松花江と嫩江の氾濫地域で堆積層よりなり、砂、砂壤土、壤土からなる沖積層で覆われている。

地下水は、地表面下10m～25mの浅層の不圧地下水と、40m以深の滞水層にある被圧地下水とがあり、井戸により飲雑用水に利用されている。地域により浅層の不圧地下水にはフッ素を含有しており、飲用に問題を残しているものもある。

土壌は、大部分が草甸土（湿草地土）に属しているが、地区内には約2万haの含塩アルカリ化湿草地土があり、湿地や荒地として未開発のままである。

(3) 気 象

温帯半乾燥気候に属し、大陸性で季節風の影響を受ける。冬は厳寒少雨、夏は比較的高温で降水が集中する。

年平均気温は4.8℃で、夏季の最高気温は35℃前後に達し、冬季は最低気温-35℃前後にもなる。月平均気温は1月で-17.9℃、7月で24.0℃となっている。

年間降雨量は約460mmで、その降雨量の80%が6月～9月の4カ月間に降水する。

年間蒸発量は約1,540mmで、年間無霜期間は130日間前後である。初霜は9月下旬頃、終霜は5月下旬頃まで発生する。

年間日照時間は2,824hr、気温10℃以上の年間積算温度は1,913℃である。

(4) 産 業

当地区の産業は、水田による米作と、製紙材料の葦草栽培、淡水養殖業がある。地区内最大の工業は、吉林省で有数の油田の1つである前郭油田で、吉林省油田管理局の所管で運営されている。葦草を原料とした製紙工業、食肉加工業、煉瓦の建築材料製造業等の軽工業があるが、規模的には郷鎮企業による小規模のものである。

当地区は前郭県の重要な食糧基地に位置付けられ、食糧生産は全県の18%を占め、米の生産量は全県生産量の96%を占めており、典型的な農業地域である。当地区の所属する前郭県は、吉林省政府から隣接する扶余市と前扶経済開発区に指定され、経済の発展を促進しており、農業・水産業の発展に力を注いでいる。

(5) 農 業 水 利

前郭地区は、東南から流下する第二松花江と西北から流下する嫩江とが合流して、松花江と名を変えて東流する地点の南側、第2松花江の左岸に展開している。松花江は黒龍江の支流で、さらにその支流である第2松花江は吉林省随一の大河川である。洪水期は7月～8月で、しばしば農作物は冠水や排水不良による被害を被っている。渇水期は11月～12月であるが、農作物の生長期である4月～5月にかけて渇水被害を被ることもある。

地区内の農業用水は、水稻作においては水量が豊富な第二松花江からの導水によってい

る。第3かんがい区内の現況水利施設は、表2の通りである。

表2. 第3かんがい区現況用水機場

| 用水機場名 | 施設規模 | かんがい面積 | 備考 |
|-------------|-------------|----------|-----|
| 大榆樹用水機場 | φ700 ポンプ6台 | 1,400 ha | |
| 塔虎城用水機場 | φ350 ポンプ12台 | 400 ha | 畑作用 |
| 塔虎城用水機場(仮設) | φ350 ポンプ6台 | 400 ha | |

3. 計画概要

(1) 構 想

第二松花江を水源とする水田開発は、1943年以来幾多の変遷を経て工事が進められてきたが、当初の開発目標である5万haのかんがい水田の開発は未だ達成していない。第1かんがい区及び第2かんがい区は、近年改善工事に取り掛かり順次目標に近づきつつあるが、第3かんがい区は当初の開発目標18,000haの水田開発のところ、現状では2,000haの水田耕作がなされているに過ぎない。

したがって、第3かんがい区のかんがい施設を整備することにより、新たに16,000haの水田を開発し、合計18,000haのかんがい農地を建設する。

(2) 主要施設

第3かんがい区18,000haの水田かんがい施設整備を行なう。

1) 七門吐用排水機場の建設

かんがい面積 6,000 ha、排水面積 22,000ha

ポンプ φ900, 6台

2) 白衣哈用水機場の建設

かんがい面積 4,000 ha

ポンプ φ900, 6台

現況の大榆樹用水機場を廃棄後代替増強

3) 塔虎城第1用水機場の建設

かんがい面積 3,000 ha

ポンプ φ900, 4台

現況の塔虎城用水機場（仮設）の代替増強

4) 塔虎城第2用水機場の建設

かんがい面積 5,000 ha

ポンプ φ900, 6台

現況の塔虎城用水機場の代替増強

4. 総合所見

(1) 技術的可能性

当地区は、旧満州国の「日満協力水田造成及び米穀増産法案」により1942年から、「満州国緊急造田事業」で『第二松花江灌漑区』の開発が始められたもので、計画では第1～第3の三大かんがい区から成る5万haの水田開発を行なう計画であった。その後幾多の困難な社会状況を克服して、長期にわたって工事が進められてきた。

第1かんがい区、第2かんがい区は、現在その開発・整備の計画を実施中であるが、第3かんがい区においては、一部の用水機場工事に着手しているが、全体的に系統建った開発・整備を行なうのが望ましく、用排水路系統や施設の維持管理体制についても詳細な計画・検討が必要である。

過去50年間に及ぶ水利建設工事技術や水稻栽培技術の経験・実績から、特に問題はないと思われるが、用水ポンプ場の規模や施設機械の仕様については、今後の本格的調査による詳細検討が必要である。

(2) 社会・経済的可能性

吉林省内の水田かんがい区面積は750万畝（約50万ha）あり、1万畝（670ha）以上の水田面積を有するかんがい区は、150カ所ある。当前郭地区は、省内で最も大きくかつ東北地方でも有数なかんがい区である。

このような事から省人民政府は、農業と石油採掘を主とする工業を併せ持つ前扶経済開発区（前郭県及び隣接の扶余市）の経済開発を重視しており、農業の開発にも積極的に投資している。

地区内の開発・整備により、18,000haの水稲作以外にも、3,000haの葦草栽培が可能になり、さらに地区内にある水面2,100haを有する湖“庫里泡”の水利調節を行なうことにより、淡水魚の水揚げ増が見込まれる。

1988年時点における吉林省水利庁の試算では、総投資額2,980万元と見積り、経済的効果としては、水稲の増産、葦草の増産、淡水魚の水揚げ増により、年1,000万元近くの増収が見込めるとしている。ここ数年の中国内のインフレにより、この数字をそのまま評価することは出来ないが、国民生活の向上に伴い紙や魚の消費量増により、これらの物価は恒常的に高価格であることから、土地利用の調整により経済効果の大きい方法へ方向付けすることも必要である。

(3) 現地政府・住民の対応

開発に着手して半世紀を経過し、施設の老朽化や地形的変化により施設が十分に機能しないのみならず、地域の人口増から食糧の安定的供給の確保も重要となっており、当プロジェクトの早期実施が望まれている所であり、吉林省人民政府水利庁内に前郭灌区開発弁公室を設置して、事業の実施推進を図っている。

地区住民も寒冷地における水稲作の長年の実績から、営農技術に自信を持っており、農業の基盤整備であるかんがい施設の整備を行なう事により、その持てる技術を十分に発揮できるとの期待も大きく一日も早い実施を待ち望んでいる。

5. 添付資料

(1) 調査者

篠田日出海 株式会社チェリーコンサルタント 海外部長

織田秀二 太陽コンサルタンツ株式会社 海外事業本部嘱託

(2) 調査日程

| 月 日 | 曜 | 宿泊地 | 摘 要 |
|-------|---|-----|--|
| 1991年 | | | |
| 8. 4 | 日 | 北 京 | 移動 飛行機 NH-905(東京10:30 →北京14:40) |
| 5 | 月 | 北 京 | 日本大使館表敬、JICA表敬、国家科学技術委員会表敬、水利部表敬・打合せ |
| 6 | 火 | 前 郭 | 移動 飛行機CJ-6144(北京11:15 →長春12:40) 吉林省科学技術委員会表敬 移動 自動車 (長春15:00 →前郭19:00) |
| 7 | 水 | 前 郭 | 現地調査 (第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画Ⅱ) |
| 8 | 木 | 長 春 | 現地調査 (第二松花江前郭地区かんがい施設整備計画Ⅱ) 移動 自動車 (前郭13:00 →前郭17:00) |
| 9 | 金 | 北 京 | 吉林省水利庁協議 移動 飛行機CJ-6145(長春12:40 →北京14:10) |
| 10 | 土 | |] この間、北京にてPF別途案件調査 |
| 11 | 日 | | |
| 12 | 月 | |] この間、内蒙古自治区にてPF別途案件調査 |
| 13 | 火 | | |
| 14 | 水 | 北 京 | |
| | | | 移動 飛行機CA臨時 (呼和浩特14:20 →北京15:30) 水利部 F/R説明・協議 |
| 15 | 木 | | 農業部表敬 日本大使館報告 移動 JL-786(北京14:30 →大阪17:45) |

(3) 中国側調査団

| | | |
|-------|--------|----------|
| 頼 穂 賢 | 吉林省水利庁 | 副庁長 |
| 徐 志 | 〃 | 農田水利処 処長 |
| 孫 千 学 | 〃 | 〃 高級工程師 |
| 範 洪 奎 | 〃 | 〃 工程師 |

魏 福 学 前郭灌区管理处 処長
胡 世 發 “ 処長
崔 琦 前郭県水利局 副局長

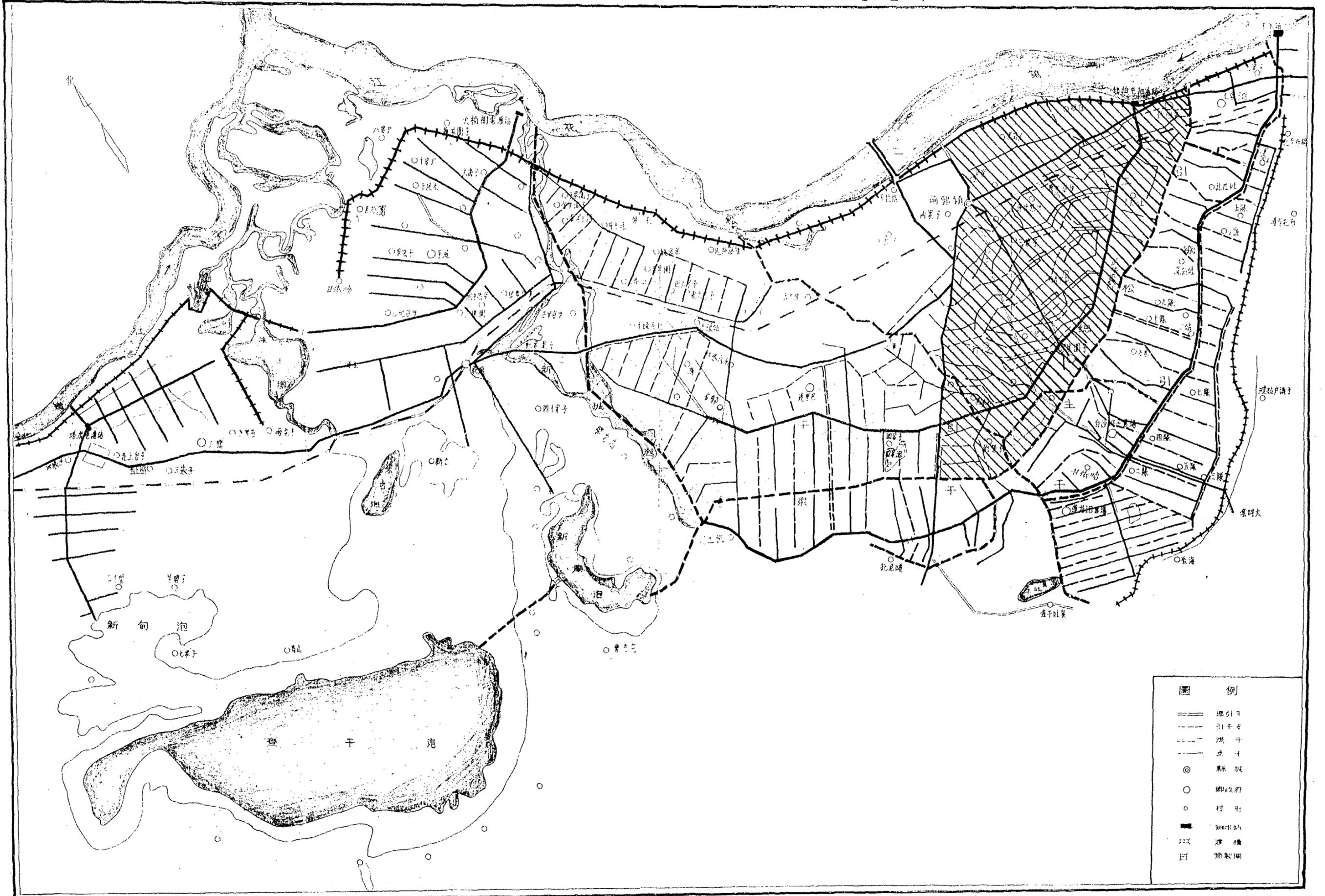
(4) 面 会 者

藤 本 直 也 在中国日本国大使館 一等書記官
三 浦 敬 一 日本国際協力事業団中国事務所 所長
何 文 垣 水利部外事司 副司長・高級工程師
李 承 実 “ 科技合作処 処長
章 凌 “ “ 地区項目官員
甘 坐 富 農業部国際合作司アジア・アフリカ処 処長
丁 士 晟 吉林省科学技術委員会 主任
徐 雲 韜 吉林省水利庁新立城水庫管理局 局長
宋 国 栄 前郭県人民政府 常務副県長
武 士 学 前扶経済開発区農林水利局 工程師

(5) 収 集 資 料 目 録

1) 「前郭県水田開発規劃図」 前郭県水利局

前郭縣水田開發規劃圖



| 圖 例 | |
|-------|-----|
| == | 總引渠 |
| --- | 引干渠 |
| - - - | 溝干 |
| — · — | 支干 |
| ◎ | 縣 城 |
| ○ | 鄉政府 |
| ○ | 村 莊 |
| ■ | 縣水站 |
| — · — | 溝 壩 |
| □ | 節製閘 |

中 国

北京市近郊農村水利環境改善計画

事前調査報告書

1991年 10月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

北京市近郊農村水利環境改善計画事前調査報告書

目 次

| | |
|----------------------|---|
| 要 約 | 1 |
| 位 置 図 | 2 |
| 1. 調 査 目 的 | 3 |
| 2. 地 区 概 要 | 3 |
| (1)位置・地形 | 3 |
| (2)地 質 | 3 |
| (3)気 象 | 4 |
| (4)人 口 | 4 |
| (5)産 業 | 5 |
| (6)農 業 水 利 | 5 |
| 3. 計 画 概 要 | 6 |
| (1)構 想 | 6 |
| (2)計 画 概 要 | 7 |
| 4. 総 合 所 見 | 7 |
| (1)技術協力の必要性 | 7 |
| (2)技術協力の可能性 | 7 |
| 5. 添 付 資 料 | 8 |
| (1)調 査 者 | 8 |
| (2)調 査 日 程 | 8 |
| (3)中国側調査団 | 9 |
| (4)面 会 者 | 9 |
| (5)収 集 資 料 目 録 | 9 |

要 約

ADCA P/F 農業・農村開発協力案件（開発調査）

| | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|
| 国名 | 中 国 CHINA | 案件名 | 北京市近郊農村水利環境改善計画 Rural Sewerage Improvement Project of BEIJING Area |
| 地区名 | 北京市順義県、朝陽区、大興県 | SHUNYI County, CHAOYANG Region, DAXING Cou. in BEIJING | |
| 相手国担当機関 | 北京市水利科学研究所 | BEIJING Municipal Institute of Hydraulic Science R. | |
| <p>1. 事業の背景</p> <p>北京市郊外の農村は、農民の生活レベルの向上や郷鎮企業の発展に伴い水消費量が増加すると共に、生活污水や工業廃水も増加している。これらの汚水や廃水が農業用水に流入したり地下浸透している。それにより農業用水の水質悪化や揚水の不足、地下水の過剰揚水や浸透汚水により地下水の水質悪化をきたしている。地下水は農村の飲料水源であるため、これらの問題を解決して西暦2000年初期には中流の生活水準に達する農村近代化の実現を目指している。</p> | | | |
| <p>2. 事業概要</p> <p>北京市郊外の農村地域を対象として、簡便で省エネルギーの污水处理施設の開発・研究及び飲料水の浄化対策、水資源総合整備、農村部水環境改善対策について、日本国とのプロジェクト方式技術協力を行なう。</p> <p>プロジェクトの実施に当たっては下記のことを行なう。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) モデル地区（順義県、朝陽区、大興県）を設定し、水利改善計画案を作成する。 (2) 流域の排水計画を作成する。 (3) 水環境改善研究センターを設立し、水利改善の試験・研究と新技術の普及を行なう。 (4) 集落排水処理施設の計画・設計に携わる人員の訓練を行なう。 (5) 節水かんがい技術の試験・研究を行なう。 | | | |
| <p>3. 事業費概算</p> <p>未定</p> | | | |
| <p>4. 特記事項</p> <p>平成3年度プロファイ。</p> <p>正式要請無。</p> | | | |
| 調査団の構成 | 篠田日出海（㈱チェリ-コンサルタント）、織田秀二（太陽コンサルタンツ ㈱） | | |
| P/F 実施期間 | 1991年8月4日～1991年8月15日 | | |

1. 調査目的

中華人民共和国北京市近郊農村に於ける水利環境改善プロジェクトの事業発掘を目的として、現地調査を行ない関係機関との意見交換や基礎資料収集等の調査を行なった。

北京市郊外の農村は、経済の発展に伴う農民の生活レベル向上や郷鎮企業の発展に伴い水資源の消費量が増加するとともに、生活污水や工業廃水も増加し、これらが農業用水路に流入したり地下浸透により農業用水や生活用水の水質悪化を来している。これらの実態を把握して基本計画策定の基礎資料とするため、北京市近郊の代表地区として“順義県張喜庄郷”、“朝陽区金盞郷”、“大興県半壁店郷”の3地区を調査した。

2. 地区概要

調査した北京市郊外3地区の郷の概要は次の通りである。

(1) 位置・地形

1) 順義県張喜庄郷地区（略称「張喜庄郷」）

北京市中心部から約30km北東の順義県西部に位置し、標高35m～38mとほぼ平坦で、東北から西南に向かって緩やかに傾斜している。郷内には11の集落があり、2.8万畝（1,870ha）の耕地面積を有している。

2) 朝陽区金盞郷地区（略称「金盞郷」）

北京市中心部から約15km北東の朝陽区に位置し、標高25m～32mとほぼ平坦な地形である。郷は5つの集落からなり、総面積は19km²、耕地面積は1.7万畝（1,130ha）となっている。

3) 大興県半壁店郷地区（略称「半壁店郷」）

北京市中心部から約30km南の大興県に位置し、標高25m～32mとほぼ平坦で、西北から東南に向かって緩やかに傾斜している。郷は19の集落からなり、総面積は40.2km²、耕地面積は3.6万畝（2,400ha）となっている。

(2) 地質

張喜庄郷、金盞郷は北運河の沖積・洪積平野であり、半壁店郷は永定河の沖積・洪積平野である。ほとんどが壤土と砂質土からなっている。

(3) 気 象

当地の気候は、中国での分類で暖温帯、半湿潤季節風気候に属している。

年平均気温11℃～12℃、年間降雨量 600mmである。その降雨量のうち約 400mmが夏季に降水する。年間日照時間 2,700～ 2,800hr、年間蒸発量は約 2,200mmで、年無霜期間は約 200日間である。

表1 地区自然状況表

| 項 目 | | 張喜庄郷地区 | 金蓋郷地区 | 半壁店郷地 |
|-------------|-------------|--------------|-------|-------|
| 気 温 | 1月平均気温 (℃) | -5 | -7 | -7 |
| | 4月平均気温 (℃) | 13.5 | 13 | 13 |
| | 7月平均気温 (℃) | 25.2 | 25.5 | 26 |
| | 10月平均気温 (℃) | 13 | 12.9 | 12.5 |
| | 年平均気温 (℃) | 11.8 | 11.6 | 11.4 |
| 年間日照時間 (hr) | | 2,800 | 2,780 | 2,700 |
| 降 水 量 | 年間降水量 (mm) | 600 | 600 | 600 |
| | 春季降水量 (mm) | 45 | 45 | 45 |
| | 夏季降水量 (mm) | 400 | 400 | 400 |
| | 秋季降水量 (mm) | 90 | 100 | 80 |
| | 冬季降水量 (mm) | 12 | 12 | 12 |
| 大風日数 (日) | | 20～30 | 20～30 | 20～30 |
| 河川水系名 | | 北運河 | 北運河 | 永定河 |
| 地下水深 (m) | | 30 | 15 | 25 |
| 土 壤 | | 褐潮土 部分姜石層 | 褐色土 | 砂質土 |
| 地表標高 (m) | | 35～38 | 25～32 | 25～32 |

(4) 人 口

1)張喜庄郷地区

11の集落からなり、世帯数 3,300戸、総人口は11,500人である。労働人口は約 6,000人で、この内、工業労働人口 5,000人、農業労働人口 800余人である。

2)金蓋郷地区

5つの集落からなり、総人口は10,450人であるが、他に 1,200人程度の流動人口がある。

労働人口は 4,820人となっている。

3)半壁店郷地区

19の集落からなり、総人口は14,000人で、この内、労働人口は約 7,300人である。

(5) 産 業

1)張喜庄郷地区

地区内総人口は11,500人で、その内の 800余人が農業労働人口であり、耕地面積は 2.8万畝 (1,870ha)である。主要農作物は、小麦・トウモロコシ等で水稻の作付は成されていない。

工業は、衣服縫製業、毛織物業、皮靴製造業、ビデオテープ加工業、建築材料製造業がある。

1990年の地区総生産高は 1.2億元で、内訳は工業生産高 0.9億元、農業・その他が 0.3億元である。

2)金盞郷地区

地区内の耕地面積は、 1.7万畝 (1,130ha)あり、主要農作物は、水稻・小麦・野菜・果実・乳製品・淡水魚である。

工業は、年間1千萬元以上の売り上げを誇る電線製造工場や肥料工場と、それらの関連軽工業がある。

1990年の地区総生産高は1.05億元であり、1人当りの年間収入は 1,162元、労働人口1人当りの年間収入は 2,345元となっている。

3)半壁店郷地区

地区内の耕地面積は、 3.6万畝 (2,400ha)あり、主要農作物は、小麦・トウモロコシ・野菜で、少量であるが水稻もある。養豚業、養鶏・採卵業もある。

工業としては、農産物加工業や軽工業がある。

これら農業・工業の総生産高は、1989年で 2,853萬元で、1人当りの収入は1,346元となっている。

(6) 農 業 水 利

1)張喜庄郷地区

最近までは、かんがい用水は密雲ダムから供給されていたが、近年における工業用水

の急激な需要増加と北京市への生活用水の給水増加で、ダムからのかんがい用水は工業用水・生活用水に振替えられたため、現在ではかんがい用水の全てを井戸による地下水利用となっている。農地の約90%では、この地下水源を利用した散水かんがいが行なわれている。

2) 金蓋郷地区

かんがい揚水は、井戸による地下水と河川水を利用している。地下水源の利用は、約80カ所の井戸で必要かんがい揚水のおよそ60%を賄い、河川水源は、河川に設けた用水堰と揚水ポンプにより農地へ配水されている。

3) 半壁店郷地区

近年における種々の用水需要増加に伴い、かんがい用水に不足を来たしたため、節水かんがいの方策を種々試みて、かんがい用水路のパイプライン化（モデル地区の設定）や開水路の練石積ライニング及びU字溝により、農業用水の不足問題はほぼ解決している。

これら3地区においては、どの地区とも生活排水は河川へ放流しているが、そこへ至る排水路・導水路の未整備や、食品加工工場からの未処理汚水の地下浸透や排水路内への滞留及び、し尿等の混入による水質汚染が懸念されており、集落排水整備による農村水利環境の改善が望まれている。それらの整備水準や経済的手法、技術的方法等について、当地に適合した方法で解決する事が課題となっている。

3. 計 画 概 要

(1) 構 想

北京市郊外の農村は、農民の生活レベルの向上や郷鎮企業の発展に伴い水消費量が増加すると共に、生活污水や工業廃水も増加している。これらの汚水や廃水が農業用水に流入したり地下浸透している。それにより農業用水の水質悪化や揚水の不足、地下水の過剰揚水や浸透汚水により地下水の水質悪化をきたしている。地下水は農村の飲料水源であるため、これらの問題を解決して西暦2000年初期には中流の生活水準に達する農村近代化の実現を目指す計画である。

(2) 計画概要

北京市郊外の農村地域を対象として、簡便で省エネルギーの污水处理施設の開発・研究、飲料水の浄化対策、水資源総合整備、農村部水環境改善対策について、日本国とのプロジェクト方式技術協力を行なう。

プロジェクトでは、下記のことを実施する。

- 1) モデル地区（順義県、朝陽区、大興県）を設定し、水利改善計画案を作成する。
- 2) 流域の排水計画を作成する。
- 3) 水環境改善研究センターを設立し、水利改善の試験・研究と新技術の普及を行なう。
- 4) 集落排水処理施設の計画・設計に携わる人員の訓練を行なう。
- 5) 節水かんがい技術の試験・研究を行なう。

4. 総合所見

(1) 技術協力の必要性

北京市郊外地域の工業・企業からの産業廃水は年間約 1.5億ト、住民の出す生活污水は年間約 1.2億トと予測されており、年々、農村部の環境悪化が深刻化している。このような悪環境から脱するために、このプロジェクトが案出されたが、中国ではこの方面の技術が未熟なため、海外との情報交換や技術協力により早急に技術レベルの向上を図らなければならず、日本の農村部で多くの実績がある集落排水技術の技術移転を希望しており、この成果を踏まえて他農村への水環境改善・保全技術が普及していくものと予測され、非常に意義深い事であり、技術協力の必要性は極めて高いものと考えられる。

(2) 技術協力の可能性

農村水利環境改善計画に対する技術協力については、その背景からみて、可能性に関して特に問題はないと判断される。

中国側の体勢は、北京市水利科学研究所と北京市水利勘测设计院が、このプロジェクトの担当機関となることから、研究機関と計画機関との連携により、技術移転及び研究開発と技術の普及に大きな効果が表れるものと考えられる。

日本側においては、日本国内における事業実施経験に基づく技術を提供できる。例えば、

農業用水と公共水域の水質保全及び農村の生活環境の改善を図る農業集落排水事業での実績ある技術や、都市化の進展に伴う農業用水の汚濁を防止するための水質障害対策事業のノウハウ等である。

5. 添付資料

(1) 調査者

篠田日出海 株式会社チェリーコンサルタント 海外部長

織田秀二 太陽コンサルタンツ株式会社 海外事業本部囑託

(2) 調査日程

| 月 日 | 曜 | 宿泊地 | 摘 要 |
|-------|---|-----|---|
| 1991年 | | | |
| 8. 4 | 日 | 北 京 | 移動 飛行機 NH-905(東京10:30 →北京14:40) |
| 5 | 月 | 北 京 | 日本大使館表敬、JICA表敬、国家科学技術委員会表敬、水利部表敬・打合せ |
| 6 | 火 | 北 京 | この間、吉林省にてPF別途案件調査 |
| 7 | 水 | | |
| 8 | 木 | | |
| 9 | 金 | | |
| 10 | 土 | 北 京 | 移動 飛行機CJ-6145(長春12:40 →北京14:10) 北京市水利局表敬、北京市水利科学研究所協議 現地調査(北京市近郊農村水利環境改善計画) |
| 11 | 日 | 車 中 | 現地調査(北京市近郊農村水利環境改善計画) 移動 鉄道直快169(北京17:00 →呼和浩特 6:01) |
| 12 | 月 | 北 京 | この間、内蒙古自治区にてPF別途案件調査 |
| 13 | 火 | | |
| 14 | 水 | | |
| 15 | 木 | | 移動 飛行機CA臨時(呼和浩特14:20 →北京15:30) 水利部 F/R説明・協議 農業部表敬 日本大使館報告 移動 JL-786(北京14:30 →大阪17:45) |

(3) 中国側調査団

劉延愷 北京市水利規画設計研究院 院長
北京市水利科学研究所 所長

陸蘇 " 副所長

孫風華 北京市水利局科教処

王德山 北京市順義県水利局 管理科長

史永保 北京市順義県張喜庄郷 郷長

橋剛 北京市朝陽区水利局 副局長

劉春男 北京市朝陽区金盞郷 郷長

黄景山 北京市朝陽区金盞郷水利管理站 站長

馮振之 北京市大興県水利局 副局長

(4) 面会者

藤本直也 在中国日本国大使館 一等書記官

三浦敬一 日本国際協力事業団中国事務所 所長

何文垣 水利部外事司 副司長・高級工程師

李承実 " 科技合作処 処長

章凌 " " 地区項目官員

甘坐富 農業部国際合作司アジア・アフリカ処 処長

滕書堂 北京市水利局 総工程師

王德山 北京市順義県水利局 管理科長

史永保 北京市順義県張喜庄郷 郷長

橋剛 北京市朝陽区水利局 副局長

劉春男 北京市朝陽区金盞郷 郷長

黄景山 北京市朝陽区金盞郷水利管理站 站長

馮振之 北京市大興県水利局 副局長

(5) 収集資料目録

- 1) 「順義県張喜庄郷簡介」北京市順義県水利局
- 2) 「朝陽区金盞郷簡介」北京市朝陽区水利局
- 3) 「北京市大興県半壁店郷簡介」北京市大興県水利局
- 4) 「張喜庄、金盞郷、半壁店自然条件表」北京市水利科学研究所

順義縣張喜莊鄉簡介

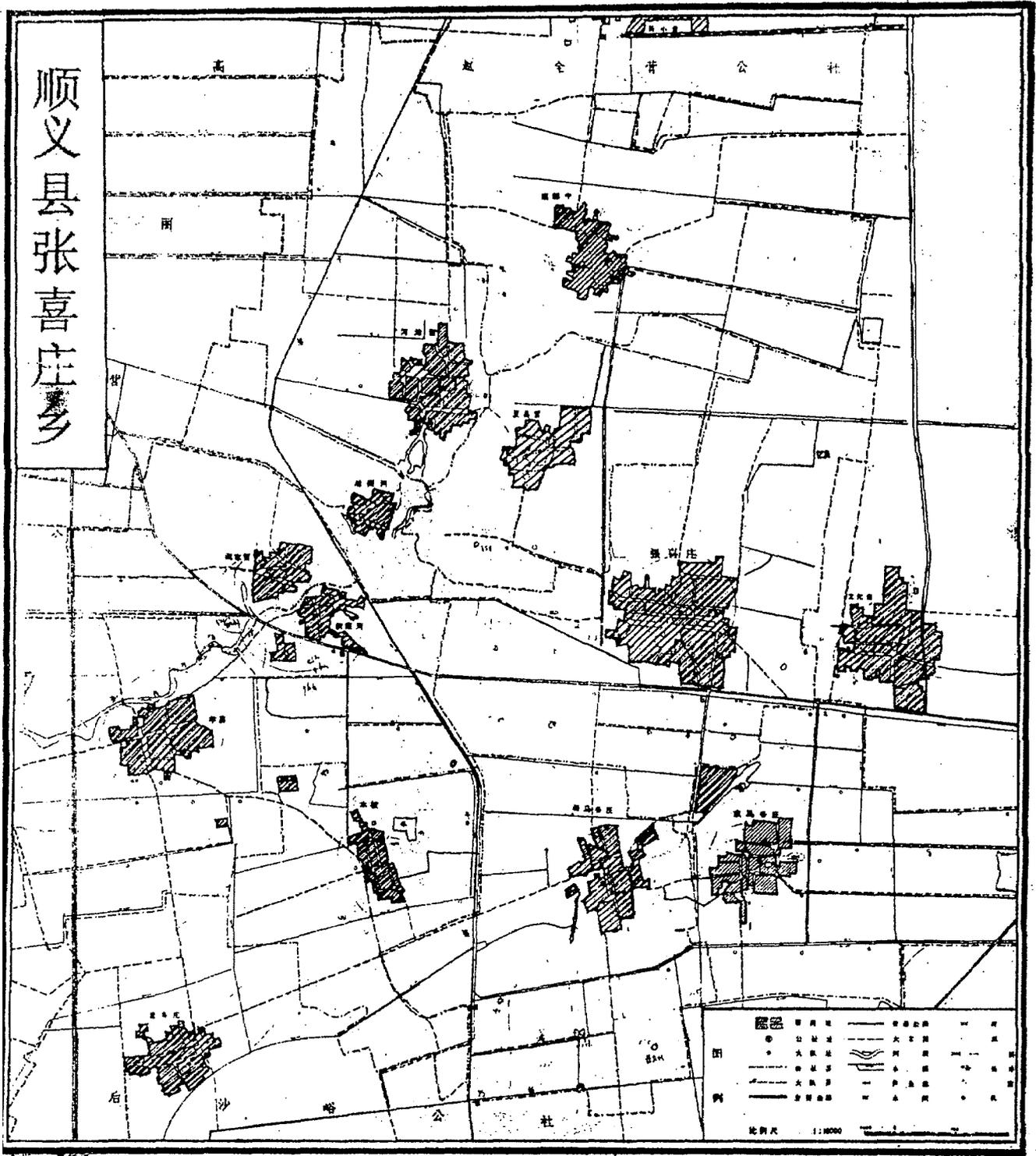
順義縣張喜莊鄉位於順義縣西部，南靠後沙峪鄉，南法信鄉，北鄰高麗營鄉，西邊與昌平縣接壤。

全鄉共有 2.8 萬畝耕地，11 個自然村，3300 戶，11300 人，人均 2.5 畝耕地。全鄉勞動力 6000 人，其中工業勞動力 5000 人，農業勞動力 800 多人。農業主要作物有小麥、玉米，工業產品有：服裝，毛織品，建築材料（包括鋁合金門窗，防盜門）、皮鞋、錄相帶等。工農業總產值 1990 年達 1.2 億元，其中工業產值 0.9 億元，人均年收入 1500 元。全鄉農田過去引用密云水庫的水進行地面灌溉。近年來，逐步改為抽取地下水，採用噴灌方式澆灌作物，現全鄉 90% 的土地實現了噴灌化。

順義縣張喜營鄉人口調查表

| 村名 | 戶數 | 人數 |
|-----|------|-------|
| 張喜莊 | 557 | 1637 |
| 東馬 | 270 | 941 |
| 西馬 | 280 | 856 |
| 夏縣營 | 298 | 735 |
| 河津營 | 410 | 1098 |
| 南郎中 | 438 | 1269 |
| 後渠河 | 145 | 340 |
| 前渠河 | 156 | 428 |
| 閻家營 | 210 | 610 |
| 水坡 | 164 | 451 |
| 羊坊 | 370 | 1080 |
| 其它 | 2 | 2045 |
| 合計 | 3300 | 11490 |

顺义县张喜庄乡

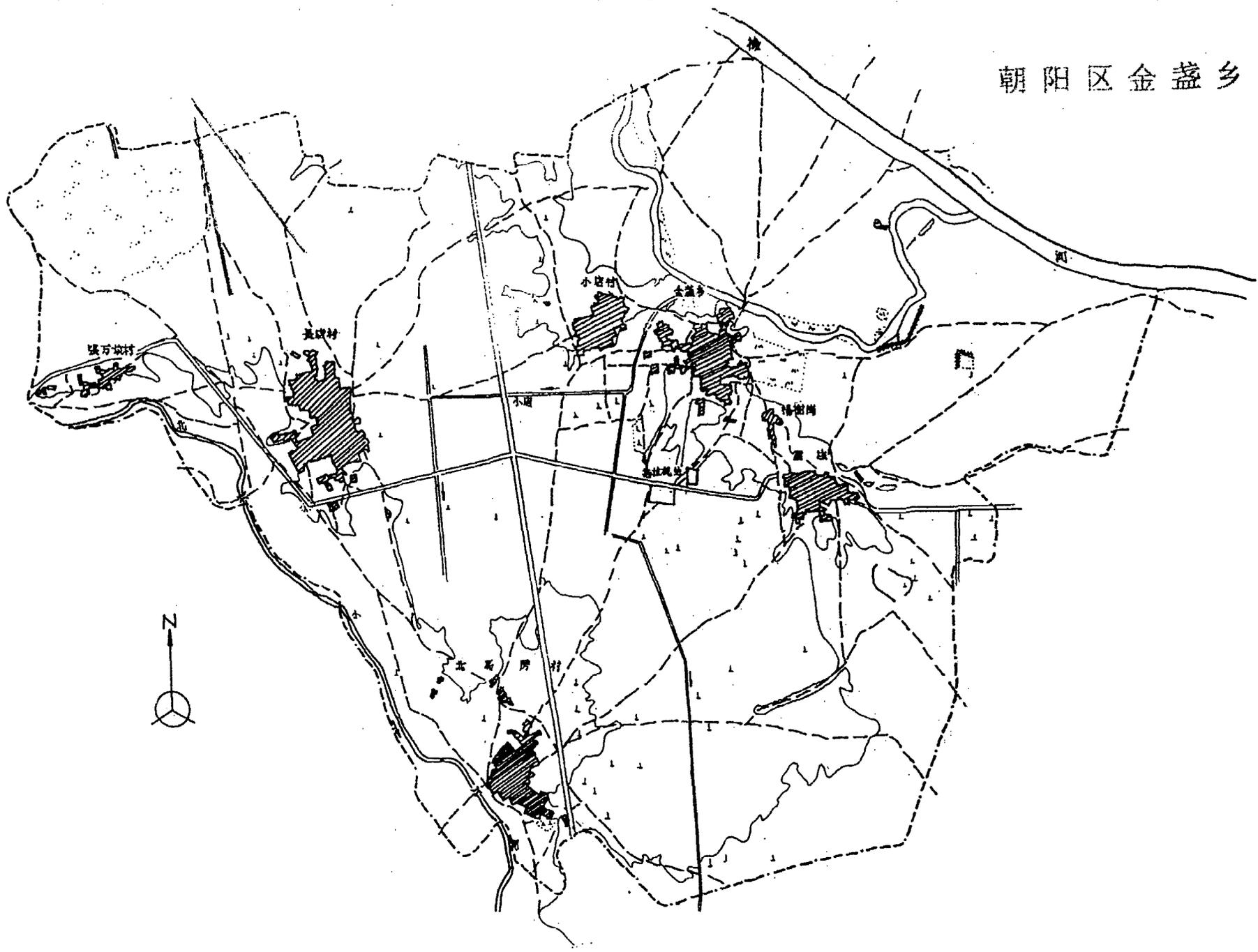


朝陽區金盞鄉簡介

金盞鄉位於北京朝陽區東北隅，畔鄰首都機場，北依風景秀麗的溫榆河。鄉內片林果園綠樹紅花桃李爭艷交相輝映；千畝魚塘碧波漣漪四季食魚；初夏千頃麥浪，金秋稻穀飄香，全鄉總面積十九平方公里，耕地面積 16930 畝，主產小麥、蔬菜、果品、魚、奶、蛋等。水質、空氣都沒有污染，是無污染區。全鄉五個自然村，有企事業單位 35 個，總人口 10448，另有流動人口 1200 人左右，勞動力 4815 人。全鄉在黨的十一屆三中全會以來，經濟發展蓬勃向上，鄉、村三級總產值由一九七八年的 626.3 萬元發展到一九九零年總收入 1.05 億元，平均年遞增長 25.8%。年人均收入 1162 元，勞動力人均年收入 2345 元；通過改革，開放，全鄉呈現出各行各業齊發展的欣欣向榮局面。農業有噸糧田，畝產 3000 斤高產魚塘，飼養了大牲畜 350 頭，豬 4000 頭，工業超千萬元產值的企业有電綫廠、化工廠。

供排水設施現狀：當前供水狀況為各村自成系統，抽取地下水，配套 1~1.5 噸的壓力水罐，採用塑料管道供水到戶。近年來，隨着農村生活水平的不斷提高，鄉鎮企業迅速發展，加之地下水逐年下降，供水壓力及水質均存在不少問題。含沙量大，水的混濁度超標，一些指標不符合飲用水的要求。每年用水高峰期，供水量滿足不了正常需要，影響農村居民正常生活用水。全鄉村鎮及道路兩旁，現無完整的排水設施，大量的生活污水，雨水被排入路邊溝或低洼地滲入地下。為此，正在圍繞北京郊區鄉鎮建設規劃工作，開展全鄉的供排水設施的改造工程。

朝阳区金盏乡



北京市大興縣半壁店鄉簡介

(一) 自然條件

半壁店鄉位於北京市南部，大興縣東南 10 公里，系永定河沖積、洪積平原，地勢西北高、東南低，地面坡度 1/1200，海拔高程 25~32 米，土壤母質為永定河近代沉積物，土壤質地多為粉砂土和沙壤土，肥力中等，耕作層，有機質含量 1.0% 左右。這裡屬暖溫帶半濕潤季風氣候，冬春少雨多風，夏季炎熱多雨，全年無霜期 203 天，年平均氣溫 11.5℃，多年平均降雨量為 572 毫米，其中 80% 以上集中在 6~9 月，不僅年內分布不均勻，年際間的變化也較大：據黃村氣象站 1959~1988 年 30 年資料，1959 年降雨量 1057.5 毫米，而 1965 年只有 261.8 毫米，相差 4 倍，多年平均水面蒸發量為 2204.3 毫米，最大凍土深度 0.69 米，年平均風速 2.6 米/秒，地下水位埋深由 70 年 1.5~2.0 米下降到 1990 年春灌以前的 7~9 米，地下水礦化度 0.6~0.8 克/升，地下水化學性質為 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ 型，水質較好。

(二) 社會經濟概況

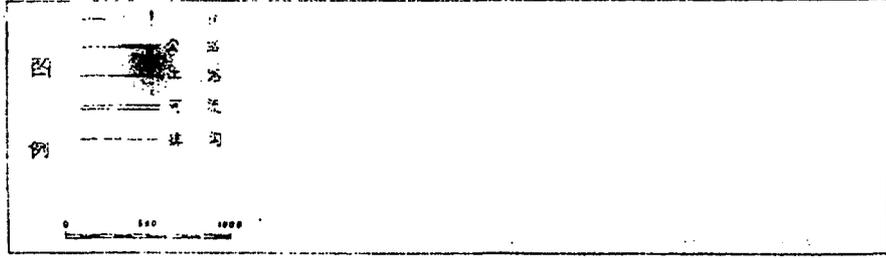
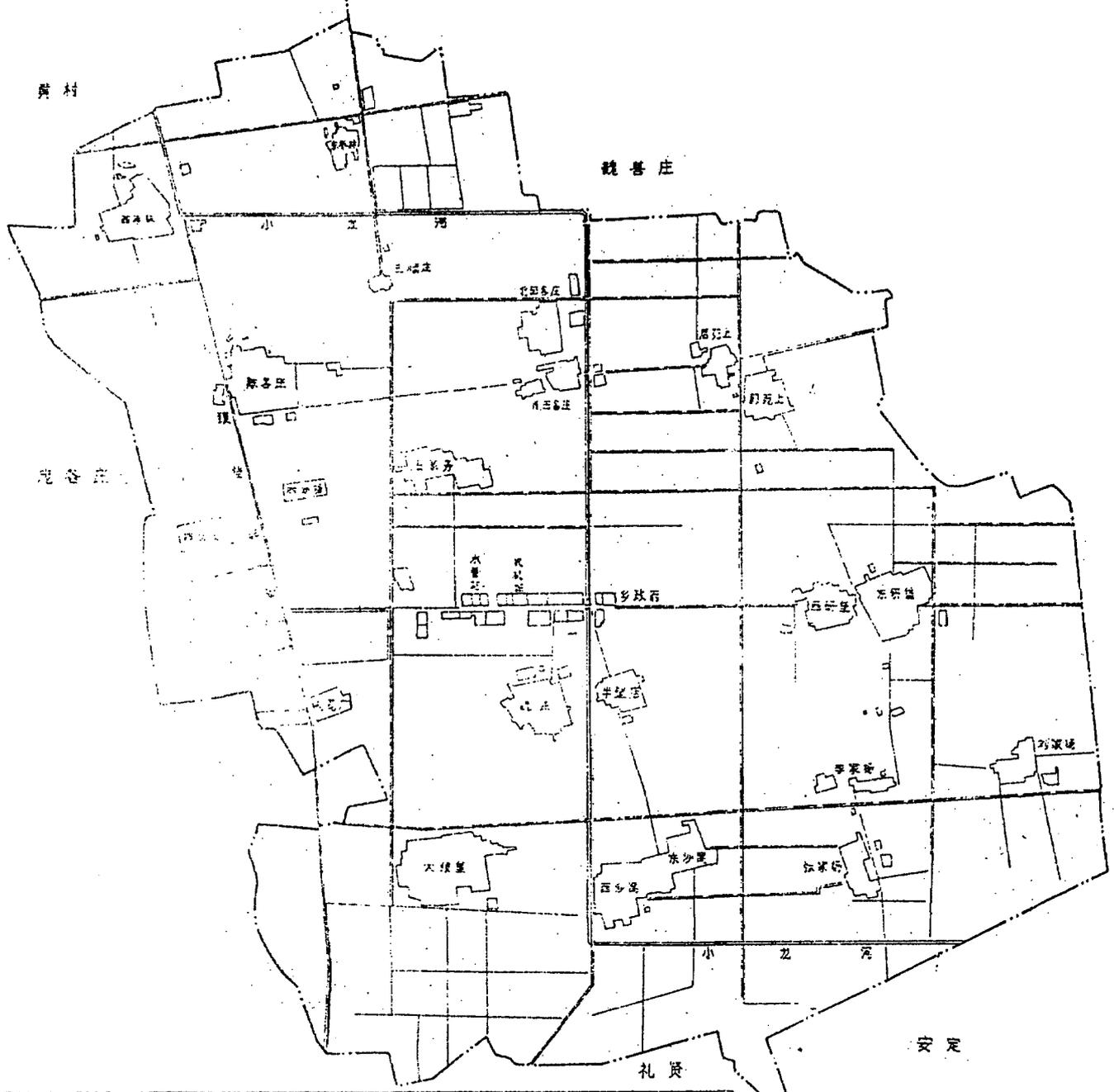
半壁店鄉總面積 40.2 平方公里，現有耕地 3.6 萬畝，其中糧田 2.2 萬畝，西瓜、蔬菜等經濟作物 0.8 萬畝，全鄉栽植護田林和防風固沙林占地為 4308 畝，栽培果樹 2934 畝，森林復蓋率為 27.6%。全鄉共有 19 個自然村，人口 1.4 萬人，人均耕地 2.6 畝，男女勞力 7288 個。糧食作物以小麥、玉米為主，有少量水稻和雜糧。1989 年全鄉平均小麥畝產 340.25 公斤，玉米畝產 370 公斤，復種指數 1.58，糧食總產達 1223 萬公斤，全鄉機械化水平較高。有大、中型拖拉機 31 台，手扶拖拉機 269 台，大型脫粒機 64 台以及各種農機具 100 多台，從種到收初步實現了機械化。畜牧業全鄉 90 年共有大牲畜 536 頭，出售商品豬 10800 頭，豬存欄 6700 頭，集體養蛋雞、肉雞 13 萬隻。全鄉 89 年工農業總產值為 2853.5 萬元，人均收入 1346 元。

(三) 水利工程現狀

小龍河由西北向東南貫穿該鄉境內，長約 10 公里，是排水、引水、補水的骨幹河道，全鄉有南北支排和支渠各四條，總長 48 公里，每條支排的東西

向布有斗排和斗渠共有 88 条，间距 300 米，总长 98 公里，境内基本上实现了地成方、路成网、树成行，形成了一个完整的排灌系统。土地进行过大平大整，平掉大小沙丘 18 座，造地 3000 亩，打了机井 430 眼。从 80 年代以来断绝了地表水供给，目前农业、工业、生活用水全靠井水供给。

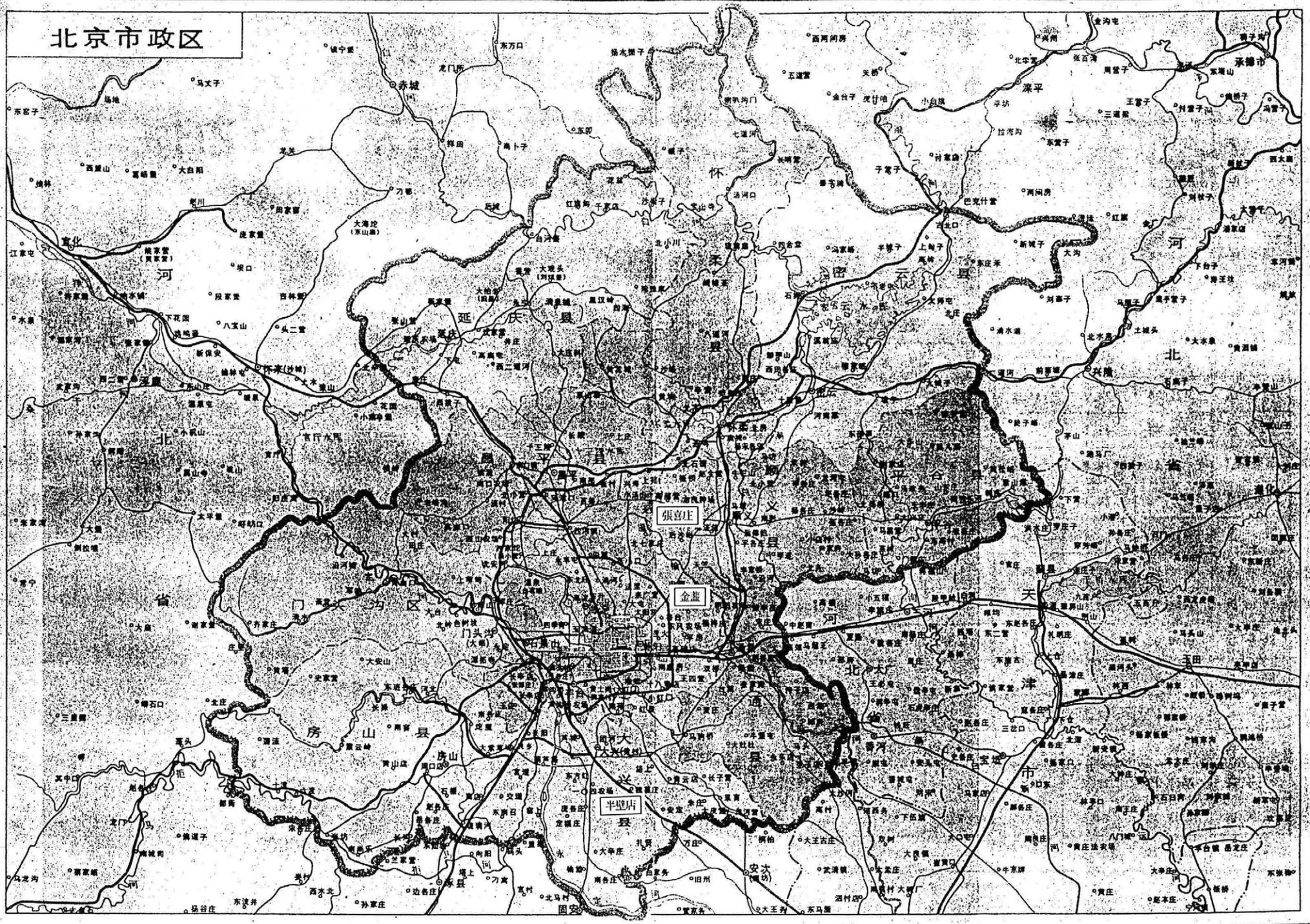
半壁店乡



张喜庄、金盞乡、半壁店自然条件表

| 項目 | 张喜庄乡 | 金盞乡 | 半壁店乡 |
|--------------|-----------|-------|-------|
| 一月平均气温 (℃) | -5 | -7 | -7 |
| 四月平均气温 (℃) | 13.5 | 13 | 13 |
| 七月平均气温 (℃) | 25.2 | 25.5 | 26 |
| 十月平均气温 (℃) | 13.0 | 12.9 | 12.5 |
| 年平均气温 (℃) | 11.8 | 11.6 | 11.4 |
| 年日照时数 (小时) | 2800 | 2780 | 2700 |
| 多年平均降水量 (毫米) | 600 | 600 | 600 |
| 春季降水量 (毫米) | 45 | 45 | 45 |
| 夏季降水量 (毫米) | 400 | 400 | 400 |
| 秋季降水量 (毫米) | 90 | 100 | 80 |
| 冬季降水量 (毫米) | 12 | 12 | 12 |
| 大风日数 (日) | 20-30 | 20-30 | 20-30 |
| 所处水系 | 北运河 | 北运河 | 永定河 |
| 地下水埋深 (米) | 30 | 15 | 25 |
| 土壤 | 褐潮土、部分姜石层 | 褐土 | 砂土 |
| 地面标高 (米) | 35-38 | 25-32 | 25-32 |

北京市政区



18

中 国

内 蒙 古 達 茂 旗 地 区 牧 草 かん が い 計 画

事 前 調 査 報 告 書

1991年 10月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画事前調査報告書

目 次

| | |
|------------------------------|---|
| 要 約 | 1 |
| 位 置 図 | 2 |
| 1. 調 査 目 的 | 3 |
| 2. 地 区 概 要 | 3 |
| (1)位 置 | 3 |
| (2)地 形 | 3 |
| (3)地 質 | 3 |
| (4)気 象 | 4 |
| (5)人 口 | 4 |
| (6)産 業 | 4 |
| (7)農 業 水 利 | 4 |
| 3. 計 画 概 要 | 5 |
| (1)構 想 | 5 |
| (2)主 要 施 設 | 5 |
| 4. 総 合 所 見 | 6 |
| (1)技 術 的 可 能 性 | 6 |
| (2)社 会 ・ 経 済 的 可 能 性 | 6 |
| (3)現 地 政 府 ・ 住 民 の 対 応 | 7 |
| 5. 添 付 資 料 | 7 |
| (1)調 査 者 | 7 |
| (2)調 査 日 程 | 8 |
| (3)中 国 側 調 査 団 | 8 |
| (4)面 会 者 | 9 |
| (5)収 集 資 料 目 録 | 9 |

要 約

ADCA P/F 農業・農村開発協力案件（開発調査）

| | | | |
|---|--|-----|---|
| 国名 | 中国 CHINA | 案件名 | 内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画 Irrigation Project for Pasture Land of DAMAO United Banner in INNER MONGOLIA Autonomous Region |
| 地区名 | 内蒙古自治区達爾罕茂明安聯合旗 | | DAMAO United Banner in INNER MONGOLIA Autonomous Re. |
| 相手国担当機関 | 内蒙古自治区水利局 | | Water Conservancy Bureau of Inner Mongolia Auto. Re. |
| <p>1. 事業の背景</p> <p>中国政府は、国民の蛋白質摂取量が少ないため、乳肉類食品の供給拡大により食生活の向上を図っている。内蒙古自治区は、可耕地が僅少で食料生産は自給できていないが、牧畜業による国内への食肉・乳製品及び毛皮の供給基地となっている。国民の食生活向上と牧畜業の安定に資するため、絶えず旱魃被害を被っている当地区の牧草地かんがいを行ない、乳肉類食品の安定供給を図らなければならない。</p> <p>内蒙古自治区の省都呼和浩特市郊外北方 150kmに位置する達爾罕茂明安聯合旗（略称「達茂旗」）地区の年間雨量は 250mm以下で、地表水は僅かなため、かんがい水源は地下水に頼っている状況である。</p> | | | |
| <p>2. 事業概要</p> <p>草原地帯の牧畜許容量と牧畜業発展計画に基づいて、牧草地の開発、家畜飲雑用水の整備と小規模牧草地のかんがいを行なう。</p> <p>(1) 牧草地の開発</p> <p>開発草地面積 5.4 万ha</p> <p>かんがい用水の開発（深井戸の新規掘削 20 眼）</p> <p>家畜飲雑用水の整備（既設深井戸の改修 30 眼）</p> <p>(2) 家畜飲雑用水の整備</p> <p>対象牧畜区地域面積 50 万ha</p> <p>家畜飲雑用水の整備（既設浅・深井戸の改修・更新 30 眼）</p> <p>(3) 小規模牧草地かんがい</p> <p>かんがい草地面積 2,000 ha（2,000 カ所）</p> <p>植樹・造林（林帯）面積 600 ha</p> <p>かんがい用水の開発（浅井戸の新規掘削 2,000 眼）</p> | | | |
| <p>3. 事業費概算</p> <p>2,000 万元（5 億円）</p> | | | |
| <p>4. 特記事項</p> <p>平成3年度プロファイ。</p> <p>正式要請無。</p> | | | |
| 調査団の構成 | 篠田日出海（株式会社エリールコンサルタント）、織田秀二（太陽コンサルタント 株） | | |
| P/F 実施期間 | 1991年8月4日～1991年8月15日 | | |

1. 調査目的

中華人民共和国内蒙古自治区達茂旗地区の飲雑用水と牧草かんがい用水の開発プロジェクトの事業発掘を目的として、現地調査を行ない関係機関との意見交換や基礎資料収集等の調査を行なった。

達茂旗地区の産業は、そのほとんどが牧畜業であるが、慢性的な旱魃地帯であるため、安定した牧畜経営が行なわれていない。近年においては旱魃、風蝕等の自然条件の変化や、過放牧等のその他人為的原因により草原の退化、すなわち砂漠化が深刻化しており、天然草原が減少し始めている。これらの問題を解決するために水源開発による飲雑用水の確保と牧草地のかんがいが必要であり、そのプロジェクト創出について調査した。

2. 地区概要

(1) 位置

達茂旗地区の正式名称は、タルハンマオミンアンリエンホーチ 達爾罕茂明安聯合旗（略称：達茂旗）で、行政区分では他省の県に相当する「旗」人民政府が統治している。旗人民政府のあるバイリンミャオ 百靈廟は、内モンゴル自治区の区都フフホト 呼和浩特の北西約 150km に位置し、東経 109° 15' ~ 111° 25'、北緯 41° 15' ~ 42° 45' にある。達茂旗の北部はモンゴル共和国と国境を接している。達茂旗の全面積は 1.78 万 km² である。

(2) 地形

標高 1,120m ~ 1,680m の内モンゴル高原にあり、総面積は 1.78 万 km² で、その内、平原部分は 1.68 万 km² (94%) である。西南部から北東部にかけて緩やかに傾斜しており、中部と西部は山が多く、南部は丘陵地帯で、東部と北部は僅かな起伏がある波状の平坦な平野ぶや台地が広がっている。

(3) 地質

陰山緯向構造帯、内モンゴル弧形構造帯に属し、内モンゴル高原の草原地帯にある。

地下滞水層は、地区の 50% 以上を占める基岩間隙水層と砂礫層である。地下水位は、基岩間隙水層では地表面下 100m 近くの深度にあり、砂礫層では浅い所で地表面下 10m 以内にある。

(4) 気 象

大陸性高原気候で夏季は暑く短く、冬季は寒く長い。年平均気温は2℃～4℃で、夏季は最高気温35℃～38℃に達し、冬季は最低気温 -35℃～ -41℃にもなる。年間降雨量 200mm～ 250mmで、その降雨量の90%が6月～9月に降水する。年間蒸発量は約 2,800mmで、年間無霜期間は83日～ 109日間である。8級以上の強風がある年強風日数は63～87日である。年間日照時間は 3,144hr、気温10℃以上の年間積算温度は 1,956℃～ 2,335℃である。

(5) 人 口

総人口は10.8万人で、牧畜労働人口は1.75万人である。

(6) 産 業

当地区の産業は、主として牧畜業であり、総面積1.78万km²のうち154.72万haの牧畜区（総面積の86.7%）がある。1990年の家畜頭数は92.6万頭で牧畜業の総生産高は 4,913.8万元となっている。家畜頭数92.6万頭の内訳は、大家畜としての馬・牛が 3.2万頭、小家畜の山羊・羊が89.4万等である。それらの製品は、酪農乳製品、皮革、羊毛等である。

(7) 農 業 水 利

地区の現状は草原での放牧による牧畜業であり、家畜への飼料牧草は主に天然牧草地に頼っている。天然牧草地を合理的に活用するには、人工的な管理として水利施設の整備が必要であり、1990年までに中型ダム1カ所、貯水池3カ所、揚水ポンプ場4カ所、人工（かんがい排水施設の整備された）牧草地8カ所、深井戸80カ所、浅井戸 3,000カ所、小規模人工牧草地 661カ所が整備され、牧畜区内の約78%の草原が放牧地として利用されている。

達茂旗地区の河川は、年間 200mm程度の降水量でもわかるように、また、緩起伏地の地形であるので流域が小さいため、常時において河川には流水は無く、洪水時ににわかには流下するのみである。

上記の通り、牧草地として利用できる草原の大部分は利用されているが、旱魃や風蝕等の自然条件の影響や、過放牧等の人為的原因により砂漠化が進んでおり、現実では年々草地が減少している。また、草地のかんがい施設の不足・未整備や、現状の井戸及び地下水

揚水施設の老朽化や構造の稚拙さ等から、草地のかんがい施設の改善と整備が急務となっている。そのため、牧畜区内において地下水の利用開発を行ない、各地域に小型の水利施設を分散設置することが望まれている。

3. 計画概要

(1) 構 想

天然牧草地が不足しているため、人工牧草地を開発しなければならない。そのためには、かんがい施設の整備等、水手当てが必要である。地区内には未開発の牧草地適地が10.4万haあり、この内開発困難な5.0万haを除いた5.4万haの地域を草地開発し、かんがい施設の整備を計画する。また、地区内50万haに分布する各牧畜区における家畜飲雑用水の開発と整備を行ない、さらに、既設草地において小規模草地かんがいを計画するとともに、かんがい施設の整備により林帯を設置して造林を行なう。

(2) 主要施設

牧畜区の開発事業として、牧草地の開発、家畜飲雑用水の整備と小規模牧草地のかんがいを計画する。いずれも地下水源を利用した水利開発である。

1) 牧草地の開発

開発草地面積 5.4 万ha

かんがい用水の開発

深井戸の新規掘削 20 眼

1 眼当り深度 100m～200m

単位揚水量 3～5 m³/hr

家畜飲雑用水の整備

既設深井戸の改修 30 眼

2) 家畜飲雑用水の整備

対象牧畜区地域面積 50 万ha

家畜飲雑用水の整備

既設浅・深井戸の改修・更新 30 眼

1眼当り深度 5 m ~ 200 m

3) 小規模牧草地かんがい

かんがい草地面積 2,000 ha (2,000 カ所)

植樹・造林(林帯)面積 600 ha

かんがい用水の開発

浅井戸の新規掘削 2,000 眼

1眼当り深度 10m~15m 1,000 眼

1眼当り深度 15m~30m 1,000 眼

井戸口径 1.0~ 1.5m

4. 総合所見

(1) 技術的可能性

当地区の地下水埋蔵量は年間5.93億 m^3 で、揚水可能な地下水量は1.03億 m^3 あると現地技術者は言っている。井戸の深さについては、地表面下10m以内に地下水面のある砂礫層・粗砂層の比較的浅い井戸、地表面下50m前後に地下水面のある砂岩間隙滞水層・砂礫層地域及び地域の50%以上を占める地表面下100m~200mの深井戸を新設することになる。それぞれの井戸掘削の機械については、現地で稼働中の機械では性能的に難があるが、先進的掘削機械を導入することにより、解決することができる。

また、井戸からの揚水設備の整備については、現地の広大な草原地帯に点在する牧畜区を対象としており、それゆえ電力及び石油エネルギーの安定的供給を受ける事は困難であるので、風力や太陽光等のエネルギーを利用する井戸揚水設備を開発する等の方策により、低コスト揚水設備の整備を行なうことができる。

地下水の分布については、リモートセンシング等により確度の高いデータを得る事が必要であり、また、井戸掘削工法や掘削機械、井戸揚水設備等についても、今後の本格的調査による詳細な検討が必要である。

(2) 社会・経済的可能性

内蒙古自治区水利局の試算によれば、計画施設の全工事費を2,000万元(約5億円)と

見積もっており、その内訳は、下記の通りである。

| | |
|----------|----------|
| 全 工 事 費 | 2,000 万元 |
| 内訳：井戸掘削費 | 1,100 ” |
| 機材及び据付費 | 600 ” |
| 造 林 費 | 200 ” |
| 研究・開発費 | 100 ” |

一方、この事業実施後の年間の純収入を 700 万元と見積もっており、事業完了後 3 年で建設資金を回収できるとしているが、工事費、経済効果ともに本格的調査により詳細な検討が必要である。

また、社会的には草地の砂漠化防止の 1 手法として、牧畜業の安定的経営の保証として開発効果が期待されている。達茂旗地区と同様に内蒙古自治区の他地区でも、年々旱魃被害を多く受けており、この事業の成果が他地区へ波及していくものと期待される。

(3) 現地政府・住民の対応

現地の旱魃被害は深刻で、ここ 40 年間で 20 回以上の自然災害を被っており、100 万頭以上の家畜被害が生じている。

近年においては、旱魃、風蝕等による影響で草原・草地の退化・砂漠化が進んでおり、早急な対策が望まれている。当計画の実施によって砂漠化防止と牧畜業の安定的経営が可能となることから、地区住民の期待も大きく一日も早い実施を待ち望んでいる。

5. 添 付 資 料

(1) 調 査 者

篠田日出海 株式会社チェリーコンサルタント 海外部長

織田秀二 太陽コンサルタンツ株式会社 海外事業本部嘱託

(2) 調査日程

| 月 日 | 曜 日 | 宿泊地 | 摘 要 |
|-------|-----|---------|--|
| 1991年 | | | |
| 8. 4 | 日 | 北 京 | 移動 飛行機 NH-905(東京10:30 →北京14:40) |
| 5 | 月 | 北 京 | 日本大使館表敬、JICA表敬、国家科学技術委員会表敬、水利部表敬・打合せ |
| 6 | 火 | | この間、吉林省にてPF別途案件調査 |
| 7 | 水 | | |
| 8 | 木 | | |
| 9 | 金 | | |
| 10 | 土 | | この間、北京にてPF別途案件調査 |
| 11 | 日 | 車 中 | |
| 12 | 月 | 達 茂 旗 | 移動 鉄道直快169(北京17:00 →呼和浩特 6:01) 内蒙古自治区水利局表敬・打合せ 移動 自動車(呼和浩特10:00 →達茂旗14:00) 現地調査(内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画) |
| 13 | 火 | 呼 和 浩 特 | 現地調査(内蒙古達茂旗地区牧草かんがい計画) 移動 自動車(達茂旗14:00 →呼和浩特18:00) |
| 14 | 水 | 北 京 | 水利部牧区水利科学研究所協議 移動 飛行機CA臨時(呼和浩特14:20 →北京15:30) 水利部 F/R説明・協議 |
| 15 | 木 | | 農業部表敬 日本大使館報告 移動 JL-786(北京14:30 →大阪17:45) |

(3) 中国側調査団

李 宝 貴 水利部牧区水利科学研究所 副所長
 戈 鋒 内蒙古自治区水利局農牧水利処 副処長
 王 昆 峻 “ 工程師
 肖 宗 礼 達茂聯合旗水利局 付局長

包 山 吉 “ 付局長
周 銘 “ 工程師

(4) 面 会 者

藤本直也 在中国日本国大使館 一等書記官
三浦敬一 日本国際協力事業団中国事務所 所長
何文垣 水利部外事司 副司長・高級工程師
李承実 “ 科技合作処 処長
章 凌 “ “ 地区項目官員
哈斯巴根 水利部牧区水利科学研究所 所長
劉承吉 “ 副所長
甘坐富 農業部国際合作司アジア・アフリカ処 処長
張文斌 内蒙古自治区水利局 局長
烏雲必力格 “ 付局長
隋永石 “ 農牧水利処 処長
閔玉璋 “ “
哈 斯 達茂聯合旗人民政府 付旗長

(5) 収 集 資 料 目 録

- 1) 「達茂聯合旗牧区水利近期發展設想」1991年8月 内蒙古自治区水利局
- 2) 「話說内蒙古」1987年 内蒙古人民廣播電台漢語專題部

收集資料 「達茂聯合旗牧区水利近期發展設想」

达茂联合旗牧区水利近期发展设想

內蒙古自治區水利局

一九九一年八月

一. 社会经济与自然概况

达茂联合旗是一个以牧为主的牧业旗。位于阴山以北的内蒙古高原,海拔在1120-1684米之间,地理座标为东经 $109^{\circ} 15'$ -- $111^{\circ} 25'$ 北纬 $41^{\circ} 16'$ -- $42^{\circ} 45'$ 。北与蒙古人民共和国接壤。全旗土地总面积178.35万公顷。其中牧区11个苏木,43个嘎查,面积为154.72万公顷,占总面积的86.7%。全旗总人口108488人,其中牧业人口17474人。草原面积167.75万公顷,约占总面积的94%。1990年末全旗牲畜总头数为92.60万头(只)(不包括农区),其中大畜3.2万头,小畜89.40万只。按1990年价格计算,牧业总产值4913.8万元。

地势由西南向东北缓缓倾斜。中部、西部多山;南部丘陵起伏;东部及北部地势平坦,有广阔的波状高平原及台地。草原类型为荒漠化草原。

该旗属大陆性高原气候,夏季炎热短促,冬季寒冷漫长。牲畜的饱青期短,枯草期长。多年平均降水量200--250毫米,90%以上集中在6--9月份。年蒸发量为2800多毫米。全旗年平均气温2--4度,极端气温,最高 34.7° -- 38.6° c,最低零下 35.6° -- 41.1° c。全年八级以上大风日数63--87天,最大风速17米/秒。日照时数3144小时左右。 $>10^{\circ}$ C的年积温 1956° -- 2335° C。无霜期83--109天。

艾不盖河纵贯南北，是全旗最大的水系。所有水系均为内陆时令性河流，只在6--9月份有洪水迳流，水量小，历时短。全旗地表迳流量多年平均为0.24亿立米。

该旗属阴山纬向构造带中段中亚热带，内蒙古弧形构造带和扭动构造体系的一部分。

大气降水是本区地下水的主要补给来源。受构造控制，地下水主要富集于第四系及第三系孔隙裂隙沟谷和区间洼地中。根据其地下水类型可分为 (I) 松散岩类孔隙潜水。主要分布于开令河、桃来兔河、艾不盖河冲洪积平原中，含水层岩性主要为砂砾石、粗砂，含水层最厚达70多米，水位埋深一般小于10米，单井涌水量一般在10--100吨/小时之间，水化学类型主要以 $\text{HCO}_3 - - \text{Na Mg}$ 型为主，适宜饮用及灌溉。(II) 碎屑岩类裂隙孔隙层间水。主要分布于川井、白彦花、白音敖包、乌克忽洞、西河盆地中，含水层岩性为砂岩、砂砾石，含水层顶板埋深多在50米左右，单井涌水量由盆地边缘向中部逐渐增大，最大达100吨/小时。(III) 基岩裂隙水。占全旗面积50%以上，主要分布于基岩山区，水位埋深不定，风化带裂隙深度为40--90米之间，单井涌水量多在1--10吨/小时左右，个别地带大于10吨/小时，水质较好，矿化度一般小于1克/升。

地下水静储量5.93亿立米，可开采量1.30亿立米。

主要的自然灾害有旱灾、风灾、黑灾和白灾。小灾年年都有，常常一年受灾数次或诸灾并行。据统计，近四十年来，全旗遭受较大的自然灾害20多次，损失牲畜100多万头(只)。

解放前，该旗基本没有水利设施，牧民们逐水草游牧，牧业经济十分脆弱。解放后，水利建设有了迅速发展。到一九九〇年底已建成中型水库1座，塘坝3座，扬水站4座，清洪水灌区8处，供水基本井80眼，供水筒井3000多眼，灌溉家庭草库伦661处。

以上工程，发展灌溉面积2200公顷，植树造林500多公顷，开发利用缺水草场15万公顷，改善牧场供水130万公顷。使牲畜头数增长了近四倍。

二.地区特点与水利建设

干旱是达茂联合旗的基本自然特征。水是生命的源泉，没有发达的牧区水利，就不可能有稳定发展的畜牧业。这里的畜牧业仍是草原畜牧业，家畜的饲草来源主要靠天然牧场。为了合理地利用天然草场资源，畜牧业生产以家庭为单位，分散经营，这是基本的生产特点。

合理利用天然草场资源，首先要解决牧场供水。经过四十年来的建设，这一问题已基本解决，使78%的草原得到了利用。天然

草场的饲草产量和质量,主要受自然条件、特别是降水条件的制约,在年际和季节间的差异很大,加上自然灾害频繁,冬春补饲,防灾抗灾是草原畜牧业的重要特点。然而,由于干旱、风蚀等影响,加上超载过牧和人为的因素,植被受到了破坏,草原退化、沙化比较严重,天然打草场十分缺乏。解决冬春贮备,必须发展人工种草,在如此干旱的草原上发展种植业,必须实行灌溉。兴修水利,发展人工种草,建立可靠的防灾抗灾基地是当前牧区水利的主要任务。

达茂联合旗水资源十分缺乏。地表径流奇缺,有几条洪水河道,季节性强,年际变化大,水源不可靠。为适应畜牧业的生产特点,牧区水利建设,必须以开发利用地下水为主,兴建小型、分散的水利设施。在水土条件较好的地方,也可建一些骨干工程,做为区域性的防灾抗灾基地。

兴建筒井或其它井型,开发利用浅层地下水,发展家庭草库伦灌溉,以种植饲草料为主,实行多种经营,建立家庭防灾和生产基地,是经过实践证明的解决畜草矛盾、发展畜牧业生产的有效途径。

该旗还有10.4万公顷的缺水草场没有开发利用。其中有5.0万公顷因水深、水少、水质不良不宜打井,有待研究新的开发措施。还有60多万公顷的草原,虽有供水设施,但工程简陋,水量不足,

水质不良，提水工具落后，有待更新改造。

兴建各种井，主要是筒井，提取地下水，是该旗水利建设的主要形式。因而研制坚固、耐用、小型、轻便的口径一米左右的打井机和风力、畜力提水机，是水利科研的主要任务。

三. 近期发展设想

根据草原载畜能力和畜牧业发展规划，至公元2000年，该旗牧区水利主要抓改善提高牧场供水和大力发展家庭草库伦灌溉两项建设。

1. 改善提高牧场供水

新打供水基本井20眼，开辟缺水草场5.4万公顷。井深100-200米，开采基岩裂隙水和碎屑岩类裂隙孔隙层间水，单井出水量3-5立方米/小时。维修、改造供水基本井30眼，井深与水文地质条件同上。拟发展风力提水。

更新改造筒井500眼，改善牧场供水50万公顷。井深5-100米，岩层为沙壤土间有小砾石，拟采用便于移动的、坚固、耐用、小型、轻便的机械化或半机械化的提水机具

2. 家庭草库伦灌溉

到2000年新发展2000处，新增灌溉面积2000公顷，植树造林600公顷。需打井2000眼，其中井深10-15米的1000

眼，井深15—30米的1000眼。口径1.0—1.5米，岩层为沙壤土间有砾石。为节省劳力，加快建设速度，需研制凿筒井的施工机械。机型宜体积小，重量轻，坚固耐用，操作方便，效率高，造价低。

以上工程，共可开发缺水草场5.4万公顷，改善牧场供水50.0万公顷。新增饲草灌溉面积2000公顷，植树造林600公顷。

四.经济效益估算：

完成上述工程共需投资2000万元。其中打井费1100万元，机泵配套费600万元，造林费200万元，科研费100万元。

每年纯收入700万元。其中饲草料240万元，缺水草场利用240万元，改善牧场供水增值220万元。工程回收年限为2.9年，经济效益是可观的。此外，还有巨大的社会效益和生态效益。

达茂联合旗的自然特点、生产特点和生态环境，对于内蒙古西部干旱草原，具有广泛的代表性。研究适应该旗的水利建设新技术、新机具，在整个内蒙古草原具有很大地推广价值。