

## (6) 灌漑・排水

### 1) 概況

#### a. 一般状況

前郭地区の農業水利組織は第二松花江を主水源とし、三つの灌漑区別にそれぞれ用水機場を設け、ポンプ揚水によって水田灌漑が行われている。また、排水は地区内を流下後、引松導水路から查干湖へ排水される区域を除けば、殆どが再び第二松花江へ排出される。

地区の平均勾配は1/20,000で、その標高は129.0~149.0mである。これに対して、主幹線排水路である七門吐排水機場地点における第二松花江の最高水位は132.0mで、第二松花江の高水時には自然排水が困難となる低湿地帯である。その高水日数は17日~20日間続く。このような条件下における本地区の灌漑開発の進展は、排水条件が良好な地帯が先に開発され、排水不良地帯が取り残される形で進められてきた。この未開発地帯の開発を行うため、老朽化した施設整備・更新と併せて現在、用排水機場、用水路、排水路、及び附帯施設の整備が計画され一部実施に移されている。

#### b. 用水状況

当地区の灌漑区域は、第二松花江の上流側から第一、第二、第三の三つの灌漑区によって構成され、それぞれの灌漑計画面積と現況灌漑面積は次表の通りである。

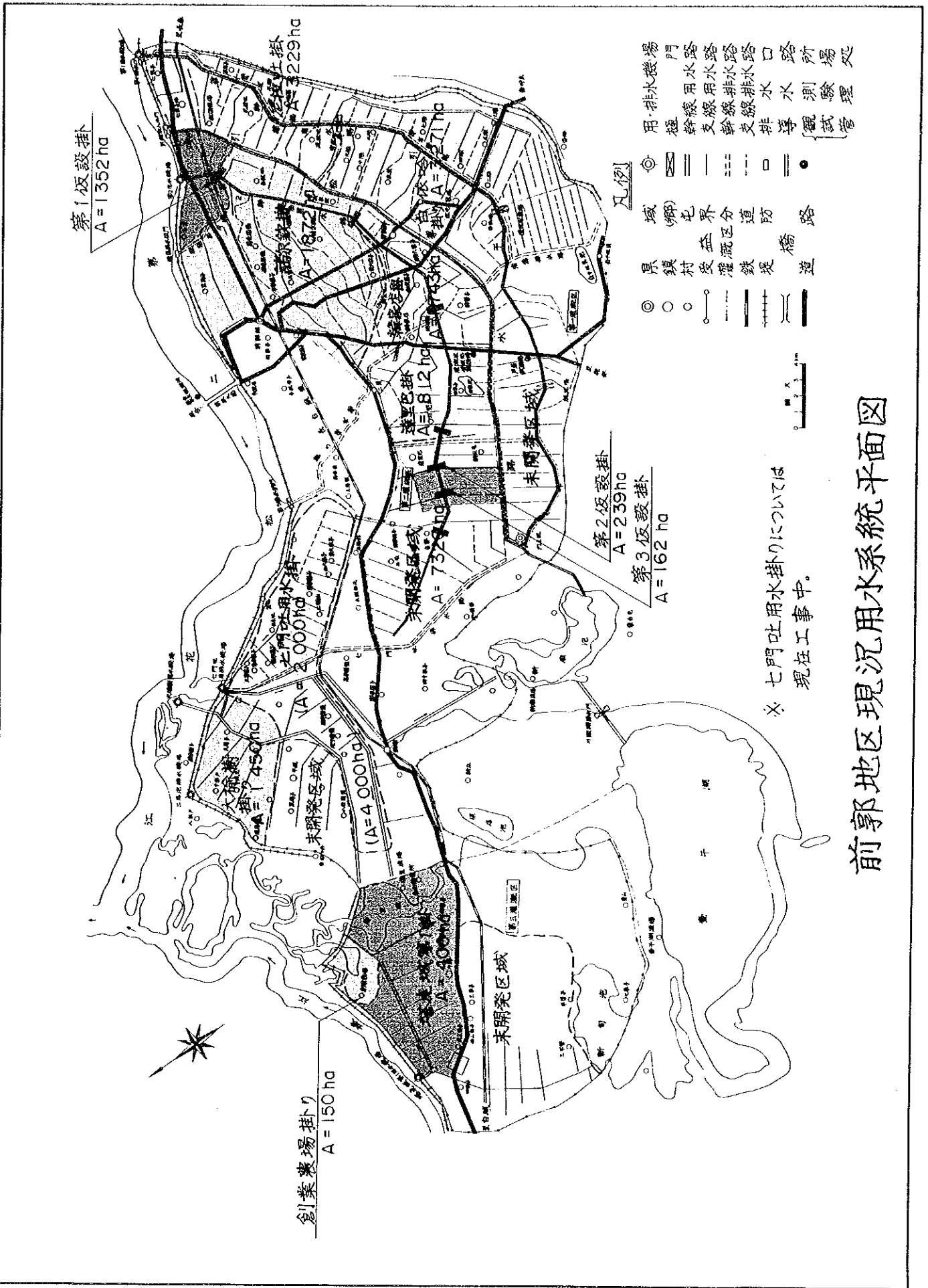
|       | 灌漑計画面積 | 現況灌漑面積 | 備 考 |
|-------|--------|--------|-----|
| 第一灌漑区 | 16,500 | 6,500  |     |
| 第二灌漑区 | 15,500 | 6,180  |     |
| 第三灌漑区 | 18,000 | 2,000  |     |
| 計     | 50,000 | 14,680 |     |

水利施設は1945年建設のものもあり、殆んどが老朽化している。用水路は現在造成中のものも含め、全て土水路である。用水路の状態は多くの用水路で土砂の堆積や草の繁茂により通水能力が低下している。この土砂は、第二松花江からの取水中に含まれるシルトや砂が沈澱したものである。

用水機場では第2用水機場の施設は老朽化が著しいが、第1用水機場は更新済である。

その他の用水機場は現在建設中（七門吐排水機場、塔虎城第1用水機場）ないし構想段階にある。現況の用水系統を次図に示す。





- 凡例
- |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

※ 七門吐用水掛りについては  
現在工事中。

前郭地区現況用水系統平面図



c. 排水状況

当地区の排水は現況の6系統に、さらに今後の構想で1系統（引松西排水路）が増え、計7系統になる計画である。これらの排水系統は次表の通りである。

| 排水路               | 集水面積(ha) | 排水先   | 関連灌漑区              | 排水方法           | 備考   |
|-------------------|----------|-------|--------------------|----------------|------|
| 第1排水路             | 12,481   | 第二松花江 | 第一灌漑区の一部           | 自然排水           |      |
| 引松導水路             | 32,842   | 查干湖   | 第一灌漑区の一部<br>地区外の台地 | 自然排水           |      |
| 糧高排水路             | 2,383    | 第二松花江 | 第二灌漑区の一部           | 自然排水           |      |
| 第5排水路             | 18,144   | 第二松花江 | 第二灌漑区の一部           | 自然排水           |      |
| 引松東排水路～<br>七門吐排水路 | 15,000   | 第二松花江 | 第二灌漑区の一部           | 自然排水併用         |      |
| 二馬泡排水機場           | 5,000    | 嫩江    | 第三灌漑区の一部           | 機械排水           |      |
| 引松西～<br>門土坑排水路    | 9,761    | 引松導水路 | 第一灌漑区の一部           | 自然排水併用<br>機械排水 | 構想段階 |

排水方法は自然排水を原則としているが、引松東排水路～七門吐排水路においては、機械排水が計画乃至実施されている。七門吐用排水機場は建設中である。他の排水系統では機械排水は計画されていないが、第二松花江と地区内の標高を考えると、今後の計画において機械排水が必要である。排水路は全て土水路で、装工したものはないが、比較的整形断面が確保されている。

2) 灌漑区の水利用状況

灌漑区別の水利用現況は以下の通りである。

a. 第一灌漑区

i. 現況

本灌漑区は第二松花江より6台( $Q=24.0\text{m}^3/\text{s}$ )のポンプによって揚水・取水され、第1幹線用水路・支線用水路を通じて圃場へ送水される。幹線用水路の水位の調節は、調節水門によって行われる。調節水門は現在2ヵ所設置されており、第1用水機場から14.7km下流地点の尼拉吐調節水門、更にこれより11km下流地点に白依哈調節水門がある。これより下流の水路は未整備である。

尼拉吐調節水門、すなわち尼拉吐用水掛りは14路線の支線用水路によって、現在 $A=3,229\text{ha}$ （計画灌漑面積 $5,876\text{ha}$ ）、白依哈用水掛りは9路線の支線用水路によって $A=2,112\text{ha}$ （計画灌漑面積 $A=2,109.4\text{ha}$ ）が灌漑されている。

ポンプの取水状況は、現在の灌漑面積が当初計画の半分程度であるため、実稼働ポンプ台数は3台で、その揚水量は $24\text{m}^3/\text{s}$ である。圃場への用水補給方法は、最初に空虚になっている水路を約48時間程度で満杯にし、次に各取入水門地点の水位を見て、設定されたゲート開度により圃場へ送水するというものである。

## ii. 計 画

用水の送水・補給方法及び水路施設は現況と変わらないが、白依哈調節水門以下の未開発区域  $A=5,243.4\text{ha}$  の開発を行うために、水路の整備と併せて2ヵ所の調節水門を設ける予定である。つまり白依哈調節水門から10km下流地点に前脱尼嘎調節水門（計画面積  $A=3,205.7\text{ha}$ ）、更に11km下流地点の最末端に門土坑調節水門（計画面積  $A=2,037.7\text{ha}$ ）を設置するというものである。これらの一帯は現在、葦と荒地の混合地帯で、殆ど未開発の状態にある。

## b. 第二灌漑区

### i. 現 況

本灌漑区の用水は、第1用水機場より4km下流地点において第二松花江からポンプによって揚水・取水され、第2幹線用水路を通じて圃場へ送水される。用水系統は、調節水門によって区分すると6系統となる。すなわち第2用水機場から4km下流の第1仮設調節水門、12km下流の諸尔欽調節水門、20km下流の韓家店調節水門、27km下流の達里巴調節水門、29.5km下流の第2仮設調節水門、31.5km下流の第3仮設調節水門である。33.5km下流には吉郭調節水門があるが、これは用水補給を必要とする水田面積がないので除外する。なお、これに分区として七門吐用水掛り2,000haがある。

各用水掛りの支線用水路数と灌漑面積は；

第1仮設用水掛りが6路線の支線用水路が  $A=1,352\text{ha}$ （計画面積  $A=1,141.3\text{ha}$ ）、  
諸尔欽用水掛りが8路線の支線用水路が  $A=1,872\text{ha}$ （計画面積  $A=3,793.1\text{ha}$ ）、  
韓家店用水掛りが9路線の支線用水路が  $A=1,743\text{ha}$ （計画面積  $A=2,239.2\text{ha}$ ）、  
達里巴用水掛りが7路線の支線用水路が  $A=812\text{ha}$ （計画面積  $A=1,780.4\text{ha}$ ）、  
第2仮設用水掛りが2路線の支線用水路が  $A=239\text{ha}$ （計画面積  $A=632.8\text{ha}$ ）、  
第3仮設用水掛りが2路線の支線用水路が  $A=162\text{ha}$ （計画面積  $A=761.8\text{ha}$ ）

である。なお七門吐掛りは、未開発区である吉郭用水掛りの更に下流の最末端に位置しているため、用水系統上、吉郭用水系統掛りが整備されない限り用水補給が出来ないので、当面2,000haの用水については七門吐用排水機場に依存する。ただし、第2用水機場から用水が供給される時点で、七門吐用水掛りから吉郭用水掛りへ変更する計画である。

ポンプの取水状況は、現在のポンプ台数は全部で12台で（うち1台は予備） $30.0\text{m}^3/\text{s}$ の用水を地区へ供給している。しかし、付図2.3.1-(6)-3に示すように、用水機場の取水部である第二松花江の河道部の河床変動に伴い、取入口前面に土砂が堆積し、本流の上流部は完全に閉塞しているため、下流から逆流して取水している。このため、第二松花江の取水水位が低い場合は8台( $Q=20\text{m}^3/\text{s}$ )、高い場合でも10台( $Q=25\text{m}^3/\text{s}$ )の稼働が限度で、取水に支障を来たしている。圃場への用水補給は第一灌漑区と同様、水路施設は段階的に整備されているが、本年11月に完成予定（現在工事中）の諸尔欽調節水門を除けば、整備は

進んでいない。

#### ii. 計 画

用水の送水・補給方法は現況と殆ど変わらないが、諸尔欽調節水門の更新・改築に伴って第1仮設水門を廃止、吉郭用水掛りの整備に伴って第2及び第3仮設調節水門を廃止する計画である。これらの整備・新設によって地区の用水系統は、幹線水路の上流から諸尔欽用水掛り、韓家店用水掛り、達里巴用水掛り、吉郭用水掛り、孫家圈子用水掛りの5系統になる。この時点で七門吐掛りの2,000haは吉郭用水掛りに変更される。

#### iii. 課 題

単位用水量を  $44.38 \text{ m}^3/\text{s} \div 15,500 = 0.00286 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$  とすれば、現況の稼働ポンプ11台 ( $Q=30 \text{ m}^3/\text{s}$ ) で約10,490ha ( $30 \text{ m}^3/\text{s} \div 0.00286 \text{ m}^3/\text{s}$ ) の灌漑が可能になるが、現況灌漑面積は6,180haに留まっている。これは水管理、供給方式、施設の不備等が主な原因と考えられるが、いずれにせよ大量の用水が計画外使用になっている。

また、ポンプ施設は既に耐用年数も過ぎ、設備の老朽化に伴ってポンプ揚水能力が減退しており、更新・改築が必要な時期にきている。水路施設も1945年以前のもを現在も使用しており、取入水門等を含めて更新期にある。更に、幹線用水路には土砂が堆積しているため、浚渫が必要である。また流量測定がなされておらず、取水量・分水量の確認がされていないため、これが過大な消費水量に繋がっているものと想定される。

### c. 第三灌漑区

#### i. 現 況

本灌漑区の現在の灌漑用水掛りは、大榆樹用水機場掛りが1,450ha、八郎農場用水機場掛りが150ha、塔虎城第1用水機場掛りが400haの計2,000haである。

取水河川は七門吐用排水機場が第二松花江、その他の用水機場が嫩江である。なお七門吐用排水機場は、第二松花江の水位が高い場合は第二松花江より取水、低い場合は地区内の還元水利用となっている。

#### ii. 計 画

計画では本灌漑区の用水系統が四つに変更・改変される予定である。七門吐用排水機場掛りは現在第二灌漑区2,000haの灌漑水を補給しているが、これを廃止し、2,000ha分を第三灌漑区に振替えし計6,000haの灌漑を行う。この面積は大榆樹用水機場掛りと振替られ、大榆樹用水機場はこの時点で廃止される。

未開発区になっている七門吐用水掛りの周囲は、白依哈用水機場を新設し5,000haの灌漑を行う計画である。塔虎城関係では、八郎農場用水機場掛り150haを含む塔虎城第1用水掛りの灌漑面積が2,000ha、更に周囲の未開発区は、嫩江沿いに新たに塔虎城第2用水機場を設け5,000haの灌漑を行う計画である。

| 現況と計画の対比    |       | (単位 ha) |         |
|-------------|-------|---------|---------|
| 用 水 掛 り     | 現 況   | 計 画     | 備 考     |
| 七門吐用排水機場掛り  | —     | 6,000   |         |
| 大榆樹用水機場掛り   | 1,450 | 廃止      |         |
| 白依哈用水機場掛り   |       | 5,000   |         |
| 塔虎城第1用水機場掛り | 400   | 1,850   | } 2,000 |
| 八郎農場用水機場掛り  | 150   | 150     |         |
| 塔虎城第2用水機場掛り |       | 5,000   |         |
| 計           | 2,000 | 18,000  |         |

### 3) 排水状況

#### a. 第一灌漑区

##### i. 排水系統

本灌漑区の排水系統は、第二松花江へ直接排水する紅旗農場排水区域 (CA= 498ha)、第1排水路区域 (台地排水を含む)、引松導水路へ直接排水する区域 (CA= 10,407ha)、第2排水路 (地区外を含む) から清溝排水路 (CA=20,341ha) を経て引松導水路へ排水する区域及び下流末端の排水先が無い無排水区域の5区域である。紅旗農場排水区域は紅旗農場内の製紙工場の廃水として使用されている。排水先には樋門はないが、高台にあるため第二松花江が高水時でも逆流する事はない。第1排水路は地区内と地区外の台地排水を行う。排水先には樋門はないが、排水路堤防が河川堤防と同高で、高水時には上流部の暗渠の樋門を閉める。この排水路系統では、地区内の排水面積 (A =1,760ha) のうち 1,232ha は常時においては暗渠を通じ70%程度が引松導水路へ排水され、残り30%が第1排水路へ流出する。但し、洪水時には、全量が引松導水路へ排水される。

引松導水路直接排水区域は、第1幹線用水路の上流部から中流部と第2排水路流域の半分を含む区域である。第2排水路と清溝排水路は、地区内 CA =6,123ha と台地排水面積 CA =13,800haを併せて、引松導水路へ排水する。下流部の無排水系統は本来、引松導水路に排水されるものであるが、引松導水路の水位が高いため排水先のない湿地帯となっている。その面積は CA =11,700haに及ぶ。

##### ii. 湛水区域・排水不良箇所

第1排水路は第二松花江の高水時に、地区外の低所に40ha程度湛水する。灌漑区下流部は常時湿地帯となって、葦田及び荒地となっている。湛水した水は蒸発散と浸透により消散する。

##### iii. 構 想

下流部の排水先のない A= 9,761haの区域については、引松導水路沿いに排水路 (引松西排水路) と第1幹線用水路沿いに新第3排水路を設け、これらの排水を門土坑地点付近



で集水し、新設の排水機場によって機械排水を行う計画である。その排水先は、引松導水路である。この排水機場は排水専用の機場である。

## b. 第二灌漑区

### i. 排水系統

本灌漑区の排水は第二松花江に排水される糧窩排水区域（CA=3,060ha）、第5排水路区域（CA=10,888ha）、七門吐排水区域（CA=15,000ha、うち1,000haは第三灌漑区）の3系統と引松導水路直接排水区域（CA=3,348ha）の計4系統である。

糧窩排水路系統の上流部は、第5排水路にも流れるようになっている。これは第二松花江の水位が高くなった時に第5排水路へ流れるもので、その排水路の鉄道（長白線）横断部は整備されていない。第5排水路系統は中・上流部が受益区であるが、下流部（CA=985ha）は地区外となっている。その排水路は中・上流部では、整備されていないため常時湛水する。特に達里巴付近の2,375haは排水不良で、現在仮設排水機場が2ヵ所設置され、第2幹線用水路に排水されている。

七門吐排水路系統の施設は現在建設中で、引松導水路に排水出来ない部分と排水路のない第二灌漑区の最末端を常時自然排水、洪水時には機械排水を行う。引松導水路への直接区域は3ヵ所に分けられるが、下流部の排水条件は不良である。

### ii. 湛水区域・排水不良箇所

湛水区域は地区外を含めて糧窩排水路区域、第5排水路の上流左岸及び下流部（地区外）の3ヵ所である。これらの湛水原因は、全て第二松花江の水位上昇に伴う自然排水不能による。糧窩湛水区域は第5排水路上流右岸を含むA=1,900haで、その原因は第二松花江の水位上昇に伴う自然排水不能によるものである。第5排水路の左岸部の湛水区域は、常時排水不良地帯で、豪雨時には更に大きくなる。その原因は、排水路の未整備と位置的に排水勾配の確保が困難なためである。第5排水路の下流部・地区外の565haの湛水は、第二松花江の水位上昇に伴う自然排水不能によるもので、その湛水深は1mにも及ぶ。排水不良区域は第5排水路の中流部以上で、これは排水路の未整備と地形及び位置的に水路勾配の確保が困難なことに起因している。その面積は6,790haにも及ぶ。

### iii. 構想

現在進められている第二灌漑区下流の七門吐排水路・引松東排水路以外は特に計画はない。

第二灌漑区の中央部の地区外については、現在松原市が3,820haを対象に、橋頭付近に排水機場を設置する計画である。また、第5排水路の排水樋門地点に排水機場の計画が構想される。

### c. 第三灌漑区

#### i. 排水系統

第三灌漑区は台地上に広がる地区で、排水系統は七門吐用排水機場の排水系統 CA= 1,000ha、嫩江に排水される二馬泡排水系統、查干湖への排水系統がある。二馬泡排水系統は常時は自然排水、洪水時には機械排水に依存する。查干湖排水系統は、新廟泡と庫里泡を通じて查干湖へ導水・排水される。

#### ii. 湛水区域・排水不良箇所

湛水区域及び排水不良箇所は特に存在しない。

#### iii. 構 想

単独の排水計画はない。

### d. 課 題

地区全体の排水状況を考慮すると、引松導水路への排水系統以外は第二松花江の高水時に自然排水が不能になる。従って、各排水系統の湛水を解消するには各排水区域（糧窩排水区域、第5排水路区域、第1排水路区域）とも機械排水が必要と考えられる。中でも第5排水路は全体の排水路が未整備で、しかも排水先の延長が長く排水勾配が取れないために、排水困難を招いている地帯が相当に広範囲に分布している。これを解消するには排水路の整備と併せて排水路の路線変更（ショートカット）及び大集水排水方式から中・小規模地区排水への変更も考慮すべきである（添付現況・計画排水系統平面図、湛水・排水不良地帯平面図参照）。

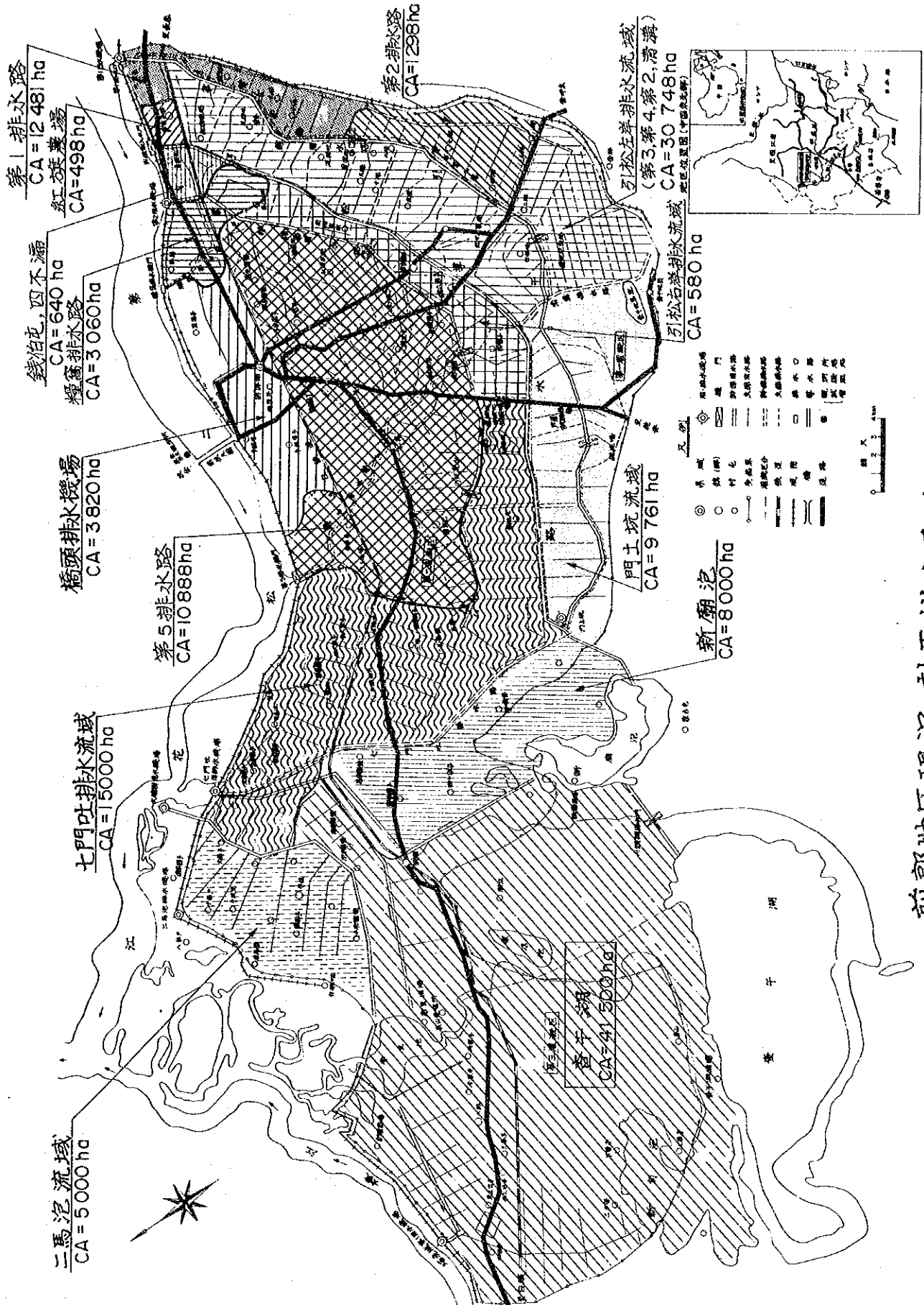
### 4) 水管理状況

第三灌漑区は水管理が特に問題にならないので、第一及び第二灌漑区の水管理状況について述べる。

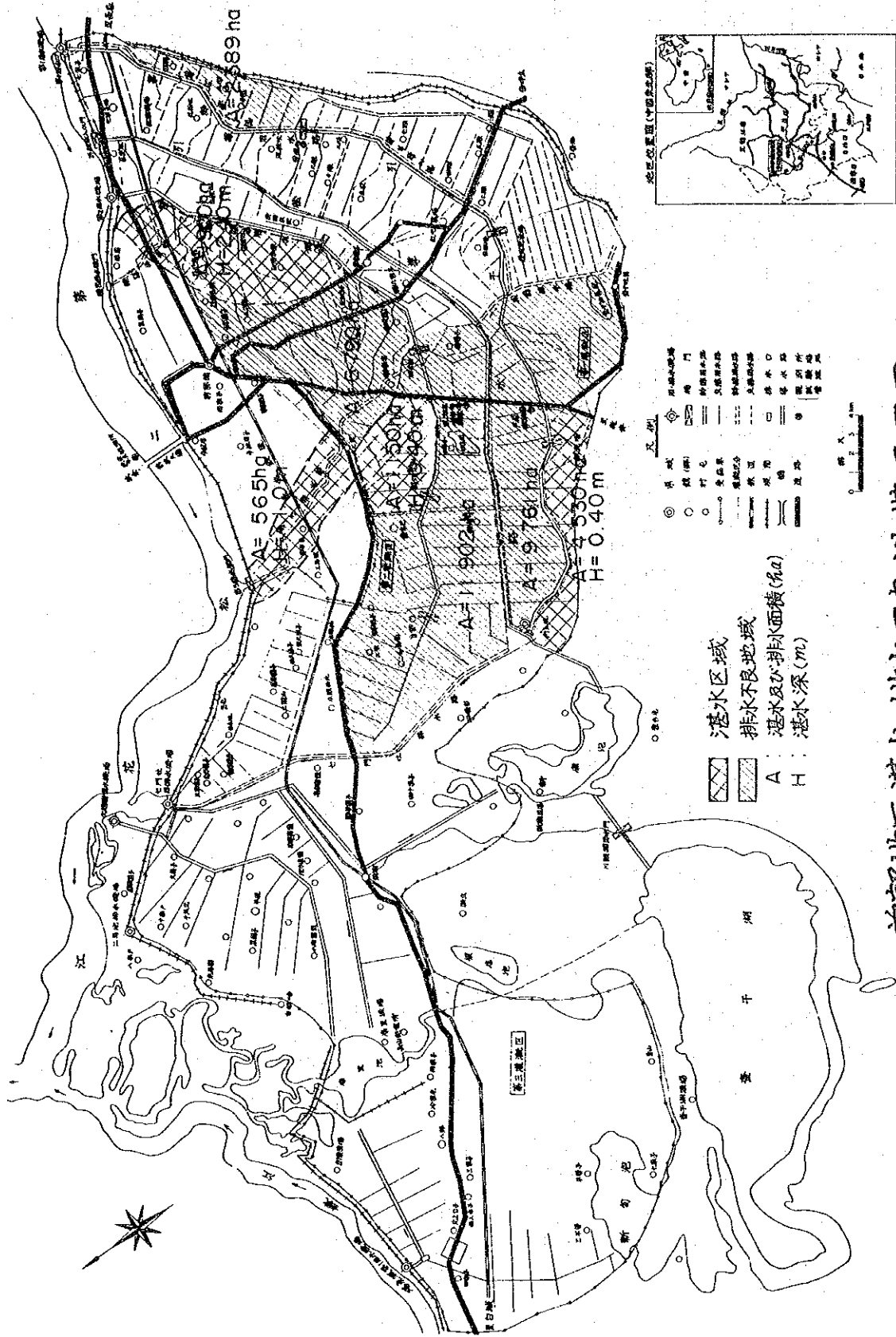
#### a. 管理組織

第一及び第二灌漑区の水管理は形式上、次のような4段階の管理体制を取っている。第1段階は農民の意見をまとめる村長段階、第2段階は村長の意見を集約する郷・鎮段階、第3段階はこれらの取水水門を管理する各水門管理所への連絡、第4段階は中央管理所がこれらの意見を集計し、用水機場に対しポンプ揚水量及び各水門管理所に対し取水量・ゲート開度の指示するというものである。なお各灌漑区の管理所の位置は、第一灌漑区が尼拉吐調節水門、第二灌漑区が第2号支線用水路の取水部付近である。

しかしながら、水管理の実態は中央管理所が毎年、その年における全体の取水計画と各水門別に取水量を算定し、これに基づいて用水の供給が行われている。これに対して圃場で不足が生じた場合は農民（村長）が直接各水門管理所ないし中央管理所に異議を申し立て、中央管理所はこれに対して3日計画で対応する吸い上げ方式となっている。



前郭地区現況・計画排水系統平面図



なお、毎年策定される取水・供給計画は、「吉林省電力排灌站機務管理基準」に基づいて、前郭地区灌漑管理所が作成する。これらの計画の基となる灌漑面積は、農民からの申告を原則とし、その他に確認のため3年に1回、面積を測定するようになっている。その配分用水量は、面積割によっている。

## b. 水利用計画

### i. 概要

各水門に対する用水の配分計画と年間のポンプ取水量は、当年の4月25日までにその計画を樹立し、承認を得ることになっている。これに基づき4月25日から整備・点検の予備運転に入り、5月1日からアルカリ排除用水量の送水を行い、5月9日からの代掻期用水に始まる本格給水が9月5日まで行われる。また、養魚用水、葦田の用水量も同様に年間計画を樹立し、還元・補給している。

### ii. 水利用の実態

#### ① 一般概況

地区の水管理記録によれば、地区の継続的灌漑投資は1988年を最後に、その後は断続的な投資となっている。この投資に沿うように灌漑面積も増減し、1987年に灌漑面積がピークに達し、その後減少に転じ、再投資が行われた1991年に再び増加に転じている。

この間1985年～1991年までの水使用状況を見ると、一貫してポンプ揚水量は増大傾向にあり、1990年ピークに達している。ha当りの灌水量で見ると1989年の30,222 m<sup>3</sup>/ha をピークに、その後減少傾向にある。しかしながら、水稻の生産力は総生産量、単収とも一貫して増加している。

このように水管理は、毎年一定の成果を挙げていると考えられる。また、水利費、電力費も1989年をピークに減少に転じており、管理は毎年、一定の成果を挙げている（付表 2.3.1-16参照）。

#### ② 第1用水機場

灌漑面積の増大にも関わらず、1989年～1991年の3ヵ年における本用水機場の水使用量は、ha当りの灌水量でほぼ一定の状態にある。但し、総水利費は増加傾向にある（付表 2.3.1-17参照）。

#### ③ 第2用水機場

1989年～1991年の3ヵ年における本用水機場の水使用量は、灌漑面積の増加に比し、ha当りの灌水量は毎年、減少傾向にある。しかし、総水利費は一貫して増大している（付表 2.3.1-18 参照）。

## c. ポンプ場の稼働状況

### i. ポンプ運転と制御

ポンプの運転は当日の用水計画によって決定され、その量と運転時間は台数制御で対応している。但し、第2用水機場の場合は、取水量が第二松花江の水位によっては揚水が不能となることもあるので、水位によって適宜決定している。ポンプ運転と各水門の取入方法は、空虚になっている水路を48～50時間かけて満杯にし、各水門管理処は水路が満杯になったことを確認してからゲートを開ける。ポンプの停止時における水路の貯留量は、特別考慮していない。

#### ii. 第一灌漑区

1992年に中央管理処が、設定・計画した年間水配分計画と実際の水使用・配分によると、水使用量は、計画と実際がほぼ同量で、計画通り配水が行われている。しかし、構想時の灌漑定額 8,350 m<sup>3</sup>/ha に対しては、水路利用係数を勘案しても計画・実際とも2倍に近く、水使用・管理上問題を残している（付表 2.3.1-17 参照）。

#### iii. 第二灌漑区

第2用水機場のポンプ運転状況によると、水配分計画に対して実際はこれより下回っている。これは11台のポンプを、水需要に応じてきめ細かく運転台数制御を行っていることによる（付表 2.3.1-18 参照）。

#### d. 分水管理

中央管理処は各水門管理処に対して有線電話で、当日の取水量を流量で指令する。各管理所はこの指令に基づき、既に各水門別に設定されたゲート開度～流量曲線によりゲートを開く。なお、各支線別の用水の供給は輪番灌漑方式とし、ブロックを設定して配分量を決定している。

#### e. 監視・連絡設備

各灌漑区の中央管理処と用水機場とは有線電話によって、連絡を行っている。当日のポンプ運転の台数・時間は、中央管理処の指示に従い稼働させる。各分水工は、中央管理処の指示によってゲート開度を設定・取水するが、流量の測定はなされていない。

(7) 水利施設

1) 水利施設の内容

水利施設の開発状況の概要は以下の通りである。

a. 第一灌漑区

i. 第1用水機場（哈達山用水機場1985年完成）

立軸軸流ポンプ  $\phi 1650 \times 6$ 台 現在稼働3台

灌漑面積 現況灌漑面積  $A=6,500$ ha（将来計画  $A=16,500$ ha）

現況揚水量  $Q=24.0 \text{ m}^3/\text{s}$ （全揚水能力  $Q=48.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ）

ii. 用水路

幹線 1条  $L=48.76 \text{ km}$

支線 4条  $L=30.36 \text{ km}$

小用水路 65条  $L=155.14 \text{ km}$

iii. 門吐坑配排水機場（構想）

第3排水路、引松西排水路の排水を引松導水路へ排水する。

iv. 排水路

幹線 4条  $L=52.35 \text{ km}$

支線 31条  $L=99.54 \text{ km}$

地区外 3条  $L=21.53 \text{ km}$

b. 第二灌漑区

i. 第2用水機場（錫伯屯用水機場1956年完成）

両吸込渦巻ポンプ  $\phi 900 / \phi 1300 \times 12$ 台（内6台は1985年に哈達山から移設、1台予備）  
機械施設の老朽化が著しい。

現況灌漑面積  $A=6,180$ ha（将来計画  $A=15,500$ ha）

現況流量  $Q=27.5 \text{ m}^3/\text{s}$

ii. 用水路

幹線 1条  $L=41.81 \text{ km}$

支線 10条  $L=71.93 \text{ km}$

分支線 11条  $L=4.93 \text{ km}$

小用水路 63条  $L=193.09 \text{ km}$

iii. 七門吐用排水機場（第三灌漑区の灌漑を兼用、建設中）

立軸軸流ポンプ  $\phi 900 \times 6$ 台

排水面積  $A=15,000$ ha

計画流量  $Q=14.57 \text{ m}^3/\text{s}$ （排水）

iv. 排水路

幹 線 2条 L= 42.18km

支 線 34条 L=142.06km

引松導水路 1条 L= 53.85km

c. 第三灌漑区

i. 大榆樹用水機場 (1980年完成)

立軸軸流ポンプ  $\phi 700 \times 5$  台

灌漑面積  $A=2,000\text{ha}$

計画流量  $Q=7.2 \text{ m}^3/\text{s}$

注) 将来計画では七門吐及び白依哈用水機場に振替られる。

ii. 塔虎城用水機場 (既設、臨時的に使用)

渦巻ポンプ  $\phi 350 \times 6$  台

灌漑面積  $A= 400\text{ha}$

計画流量  $Q=2.10 \text{ m}^3/\text{s}$

注 建設中の塔虎城第1用排水機場に振替られる。

d. 七門吐用排水機場 (建設中)

立軸軸流ポンプ  $\phi 900 \times 6$  台

灌漑面積  $A=6,000\text{ha}$  (計画)

計画流量  $Q=14.55 \text{ m}^3/\text{s}$  (用水)

e. 塔虎城第1用排水機場 (建設中)

立軸軸流ポンプ  $\phi 900 \times 4$  台

灌漑面積  $A=2,000\text{ha}$

設計流量  $Q=10.4 \text{ m}^3/\text{s}$

f. 灌漑塔虎城第2用水機場 (構想)

灌漑面積  $A=5,000\text{ha}$

設計流量  $Q=15.6 \text{ m}^3/\text{s}$

g. 用水路

大榆樹幹線用水路  $L= 17 \text{ km}$

七門吐幹線用水路  $L= 10 \text{ km}$

塔虎城幹線用水路  $L= 12 \text{ km}$  (第1幹線用水路  $L= 12 \text{ km}$ 、

第2幹線用水路  $L= 12 \text{ km}$ )

2) 開発状況

現在、前郭地区は吉林省水利庁が1985年に見直しを行った上記マスタープランに基づいて整備が進められている。第一および第二灌漑区は改修を必要とする第2用水機場を除けば施設の約70%が整備されているが、第三灌漑区は施設の一部分が完成または着工している



に過ぎない。

a. 第一灌漑区

第二松花江からの取水施設である第1用水機場（哈達山用水機場）は1945年完成、1978年から改築に着手して1985年に完成し、1986年の灌漑期から運転利用されている。設計灌漑面積は16,500haであるが、1990年の実灌漑面積は6,500haとなっている。用水路は幹線・支線共に70%程度、排水路は50%程度の整備率となっており、排水系統が用水に比べて遅れている。また、当然の事ながら開田の進んでいない末端ほど施設の整備状況も悪い。現在までに施工、利用されている用・排水路、水利施設は次の通りであるが、この中には改修整備を必要とする古い施設の他に完工していないものも含まれている。自然排水が不可能である地域の排水施設として計画されている門吐坑排水機場は現時点では構想段階である。

第1用水機場のポンプ設備の概要は以下の通りである。

| 灌漑面積     | ポンプ  |         |                          | 電動機出力 | 実揚程 |
|----------|------|---------|--------------------------|-------|-----|
|          | 形式   | 口径      | 吐出量                      |       |     |
| 16,500ha | 立軸軸流 | φ1650mm | 8.00 m <sup>3</sup> /s/台 | 800kw | 6   |

水利施設の概要は以下の通りである。

| 用排水路 | 幹線用水路 | 支線用水路 | 小線用水路  | 幹線排水路 | 支線排水路 | 区外排水路 |
|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 総延長  | 48.76 | 30.46 | 155.14 | 52.35 | 99.54 | 21.53 |
| 公道橋  | 3     |       |        | 3     |       |       |
| 農道橋  | 4     | 5     | 26     | 10    |       |       |
| 調節水門 | 2     | 1     | 7      |       |       |       |
| 取水樋門 |       | 4     | 60     |       |       |       |
| 暗渠   | 4     | 1     | 2      |       |       |       |
| 水路橋  | 1     | 1     | 6      |       |       |       |
| 落差工  |       |       |        |       | 1     |       |
| 備考   | 1条    | 4条    | 65条    | 4条    | 31条   | 3条    |

注) 水利施設は個所数である。

b. 第二灌漑区

既設の第2用水機場（錫伯屯用水機場）は1956年にポンプ6台が完成し、その後の1985年に哈達山用水機場から7台のポンプを移設して、計13台（内1台は予備で運転可能なものは12台）の設備となった。しかし、1940年代の非常に古いポンプであるため、機器の老朽化とインペラの摩耗によって揚水能力が2割以上も低下している。

土木施設も50年近くが経過しているため老朽化が激しく、将来において、計画通りに

15,500haの水田を灌漑するためには用水機場の更新が不可欠である（1990年における実灌漑面積は5,500ha）。

幹線用水路は約70%、支線用水路は約60%、排水路は約70%の整備率で比較的排水路の整備率が良い。また、七門吐排水路の最下流には第二灌漑区の基幹排水施設として七門吐用排水機場を建設中であり、これが完成すれば地区内の排水状況は大幅に改善される。現段階での用・排水路と水利施設の整備状況は次の通りであるがこの中には改修整備を必要とするものも含まれている。

第2用水機場のポンプ設備の概要は以下の通りである。

| 灌漑面積     | ポ ン プ    |        |                         | 電 動 機 | 実揚程 |       |
|----------|----------|--------|-------------------------|-------|-----|-------|
| 形 式      | 口 径      | 吐 出 量  | 出 力                     | 台 数   |     |       |
| 15,500ha | 両吸い込み渦巻き | φ900mm | 3.17m <sup>3</sup> /s/台 | 262kw | 12  | 5.40m |

水利施設の概要は以下の通りである。

| 用排水路 | 幹線用水路 | 支線用水路 | 小線用水路  | 幹線排水路 | 支線排水路  | 引松導水路 |
|------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 総延長  | 41.81 | 74.93 | 143.04 | 42.18 | 142.06 | 53.85 |
| 公道橋  | 3     | 5     | 1      | 6     | 5      | 3     |
| 農道橋  | 6     | 16    | 3      | 11    | 22     | 6     |
| 調節水門 | 4     | 8     |        | 2     | 1      | 1     |
| 取水樋門 |       | 11    | 46     |       |        | 1     |
| 暗 渠  | 1     |       |        | 2     | 1      |       |
| 水路橋  | 1     | 4     | 3      | 2     | 1      |       |
| 落差工  |       | 1     |        |       |        |       |
| 備 考  | 1条    | 11条   | 63条    | 2条    | 34条    | 1条    |

注) 水路延長はkm、水利施設は個所数である。

排水路に示す調節水門は排水樋門である。

引松導水路は查干湖の水位確保のために第二松花江からの取水を目的として1976年に施工されたが、第一、第二灌漑区の排水路としても利用されている。

### c. 第三灌漑区

基本構想では灌漑区を三つの用水系統に分け、各々に用水機場を設けて計画面積18,000haを灌漑する事になっているが、既存の施設としては1979年に完成した大榆樹用水機場（A = 3,000ha）と八郎農場用水機場（A = 150ha）及び臨時の施設である塔虎城用水機場（A = 400ha）で、合計 3,550haを灌漑しているに過ぎない。現在、七門吐用排水機場と塔虎城第1用水機場が建設中であり、将来的には大榆樹と臨時の塔虎城用水機場はこれらの新設用水機場に振り替えられる。用・排水路とその他の水利施設についての詳細は不明

であるが、幹線用水路に関しては聞き取り調査の結果、次のような整備状況である。（具体的な開発計画が示されていないので地区全体の整備率等については検討する事が出来ない）。

第三灌漑区の水機場のポンプ設備の概要は以下の通りである。

| 機 場                      | 灌漑面積                  | ポ ン プ       |                    |  | 電 動 機 実揚程 |     |       |
|--------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|--|-----------|-----|-------|
|                          |                       | 形 式         | 口 径                | 吐 出 量  | 出 力       | 台 数 |       |
| ①七門吐用<br>排水機場<br>(1993年) | 6,000ha               | 立軸軸流        | φ 900mm            | 2.74 m <sup>3</sup> /s/台                             | 310kw     | 6   | 5.80m |
| ②大楡樹用<br>水機場 (既設)        | 3,000ha               | 立軸軸流        | φ 700mm            | 1.44 m <sup>3</sup> /s/台                             | 133kw     | 5   | 7.20m |
| ③二馬泡排<br>水機場 (既設)        |                       | 渦巻き         | φ 700mm            | 0.65 m <sup>3</sup> /s/台                             | 130kw     | 4   | 6.00m |
| ④白依哈<br>用水機場 (構想)        | 5,000ha               | 立軸軸流        | φ 900mm            | 2.60 m <sup>3</sup> /s/台                             |           | 6   |       |
| ⑤八郎農場<br>用水機場 (既設)       | 150ha                 | 渦巻き         | φ 350mm            | 0.35 m <sup>3</sup> /s/台                             |           | 4   |       |
| ⑥塔虎城第<br>一用水機場           | 400(600)ha<br>2,000ha | 渦巻き<br>立軸軸流 | φ 350mm<br>φ 900mm | 0.35 m <sup>3</sup> /s/台<br>2.00 m <sup>3</sup> /s/台 | 180kw     | 4   | 6.64m |
| ⑦塔虎城第                    | 5,000ha               | 立軸軸流        | φ 900mm            | 2.60 m <sup>3</sup> /s/台                             |           | 6   |       |

#### 第一用水機場 (構想)

注) 塔虎城第一用水機場の上段は既設、下段は計画 (1994年) を示す。

この他に堤外地に八家戸用水機場 (灌漑面積150ha)がある。φ 300mm × 4 台、Q = 780 m<sup>3</sup>/shr × 4 台)

将来的には七門吐、塔虎城第 1、第 2 用水機場で灌漑し、既設の大楡樹、八郎農場、塔虎城 (臨時) 用水機場は廃止される。

|       |                 |                     |
|-------|-----------------|---------------------|
| 幹線用水路 | 大楡樹系統……………17 km | 塔虎城第 1 系統…………… 8 km |
|       | 七門吐系統……………10 km | 塔虎城第 2 系統…………… 4 km |

## (8) 水産業

### 1) 計画地域における漁業の発展

前郭県の水産の歴史は古く、記録によると紀元12世紀“金”の時代に河川や湖沼で漁労が始められた。当時の漁法は、梁・えり、凍結した湖面に縦穴を掘り雪氷下にいる魚を捕獲するものなど比較的単純な漁法が行われていた。

1934年になって、これまで封建領主直営であった査干湖漁場で一般住民にも入漁権が与えられようになったが、実際には入漁料が高く、生活が苦しい漁民には必ずしも魅力ある事業ではなかった。

1948年に吉林省扶余水産事業所が、現在の庫里泡水産事業所の前身に当たる老実王漁業区に設立されて本格的な国営漁業事業が開始された。

更に、1980年から長山火力発電所から排出される温水を利用した余熱利用魚苗繁殖場が稚魚生産を開始し、次いで養魚飼料を生産し漁民に配布するようになり県下養殖業の基礎が確立された。

県下内水面漁業は地域住民に対して蛋白質を確保する目的で始まった。しかし、今日では養殖漁業の果たしている役割は、地域住民への蛋白質供給を目的としている以外に、他の農畜産物と同じく農家の市場化可能生産物の一つとして地域経済にも貢献している。近年は経済の発展に伴い需要が高まっている。更に県下では石油開発事業による新たな消費人口の増大、隣接県での急激な都市化などで需要は急激に上昇している。以上のような状況から判断して今後も県下の水産物の潜在需要は高く発展の可能性は大きい。

県下水産開発史上の特記事項は次の通りである。

1960年、査干湖の引水路計画を建てる。

1976年、査干湖の引水路として引松導水路の施工が開始される。

1984年、査干湖の水産管理局が設置される。

1986年、査干湖が国の自然保護区に指定される。

### 2) 生産水面

地域の養魚可能水面積は約42,694haで、うち湖水31,370ha、ダム36ha、溜池137ha、沼湿地11,160haである(表 2.3.1-25)。主な養魚池は湖水、灌排水路であるが、県下には水面積が約670ha以上の湖水が5ヵ所と、67ha以上の湖水が15ヵ所存在する。そのうち、最大の湖面は査干湖で、水面面積は40,000ha、庫里泡の水面積は1,400haである。

養殖池の水源は第二松花江及び水田排水を利用しているが、水利用の点から魚が周年生息可能な水面は約60,000haである。

周年利用は約52,000haと推定されているが、そのうち、既存養殖用水面積は40,000haあり、推定潜在養殖池開発可能水面積の77%を占めている。

漁場として利用可能な葦湿地総面積は 3,000haである。

1974年には前郭灌漑区管理局葦会社が設立されている。代表的な葦湿地は達里巴郷葦場と套浩太郷葦場であり、自然養殖場になっている。

県下の水産開発事業計画は、吉林省前郭水産開発計画（1984年）に従って開発事業を推進中であり、2000年までに現在未利用になっている潜在的な養魚池を完全利用する計画である。

表2.3.1-25 現在の養殖水面面積と潜在可能面積（単位ha）

| 水面区分 | 養殖可能面積 |        | 養殖面積   |        | 開発／潜在率 |       |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|      | 面積     | 比率 (%) | 1980年  | 1990年  | 2000年  | 2000年 |
| 湖 水  | 31,370 | 73.5   | 30,091 | 32,684 | 31,370 | 100 % |
| ダ ム  | 36     | 0.1    | 28     | 36     | 36     | 100 % |
| 溜 池  | 137    | 0.3    | 134    | 137    | 137    | 100 % |
| 沼と湿地 | 11,160 | 26.1   |        | 2,794  | 11,160 | 100 % |
| 計    | 42,703 | 100.0  | 30,253 | 35,651 | 42,703 | 100 % |

### 3) 計画地区の漁業状況

#### a. 一般概況

内陸地に位置している県下水産業は全て内水面漁業である。前郭県内水面魚業総水揚げ高は1990年が 800トﾝで、1991年は 1,900トﾝである。漁場の主水源は第二松花江から流入する河川水である。主な経済魚が生息している滞水地は查干湖、庫里泡、新廊泡、新甸泡、梁店泡等大小様々な湖沼や冠水湿地などである。

確認食用魚種は19科105 種でそのうちの60種が鯉科の魚である。その他にはドジョウ科や鮭科の魚種が生息している。主な商業魚種は鯉、連魚（白連、黒連）、草魚、青魚、ナマズ、カムルチーなどである。養殖対象魚種は鯉(*Cyprinus carpio*)、鮡(*Carassius auratus*)、(Megatlorama amblycephala)、三角魚(*Megatalobrama termindlis*)、(Parabramispckinesis)、(Parabramis microlpis)、(*Xenocypris argentea*) などである。県下の主な漁場である查干湖、庫里泡、新廊泡には国营水産公社があり、独自で漁場管理運営に当たり養殖、畜養、放養漁業を営んでいる。何れの漁場における養殖方法も、中国古来から伝わる伝統的な異魚種混合養殖である。計画地区内にある既存養魚家でも養魚方法は上述の国营漁場に順じた方法で行っている。ただ、どの池も水深1～1.5mと浅く、周年不凍池は殆ど存在しない。従ってほぼ全魚家が当才魚養殖を営んでいる。複数年養魚を要する魚種養殖には秋口に水揚げして、水深2m以上ある越冬池に移し、翌春に再度飼育池に戻して養魚を行う。

b. 漁業状況

第二灌漑区内（新立郷前三家子と新立郷附保村）漁場を含む前郭県下主要漁場状況は以下の通りである。

i. 主要漁場概況

関連地域の主な漁場の概況は表 2.3.1-26 に示される。

表 3.2.1-26 主な漁場の概況

| 漁場名         | 魚場面積      | 年平均水揚げ高  | 漁民数  | 経営状況      |
|-------------|-----------|----------|------|-----------|
| 関連地域        |           |          |      |           |
| 査干湖漁場       | 27,180 ha | 3,000 トン | 62名  | 国営入漁民（漁労） |
| 庫里泡漁場       | 1,400 ha  | 250 トン   | 80名  | 国営半官半自営漁民 |
| 新廟泡漁場       | 3,000 ha  | 300 トン   | 10名  | 国営半官半自営漁民 |
| 長山魚苗漁場      | 300 ha    | 稚魚約1億尾   | 34名  | 国営完全雇用漁民  |
| 国営蓮花泡農場付養魚場 | 1,400 ha  | 6,000 トン | 0名   | 国営完全雇用漁民  |
| 第二灌漑区内漁場    |           |          |      |           |
| 養魚池投餌養魚     | 145 ha    | 217.5 トン | 145名 | 自営漁民      |
| 葦田自然養魚      | 1,705 ha  | 85.25トン  | 名    | 自営半農半漁民   |

ii. 漁場別漁業状況

① 査干湖漁場

| 漁期   | 出漁回数   | 日操漁時間 | 乗船人数 | 漁獲量     | 年平均水揚げ高 |
|------|--------|-------|------|---------|---------|
| 4～5月 | 1-2回/週 | 18時間  | 2人/舟 | 100kg/回 | 3～5トン   |

その他、魚種別水揚げ内訳は鯉50%、連魚20%、草魚5%、ナマズ4%、その他1%

各漁家別年平均漁業粗収入 20,000 元

平均漁家諸雑費 10,000 元

各漁家別年平均漁業純収入 10,000 元

特に漁民が希望している改善点：船を強化したい。30HP動力船による操漁に切り替えたい。操漁時間帯は出漁が朝4時で、帰港が夕10時になる。

② 長山魚苗漁場

国営長山余熱魚苗生産場は1981年に設立され、成魚用養殖池は300haである。隣接す長山火力発電所から排出される温水が冬季でも2haの養魚池を10～14℃の水温に保ち、最寒期でも養魚池は不凍になり、早春から初秋にかけて稚魚生産を主体にした養魚を営んでいる。ふ化期間は5月20日～6月10日の3週間で、従業漁民134名、技術者10名である。当漁場の主な事業はふ化、稚魚育苗、幼魚育成、産卵用親魚の保護育成で、その他の事業と

して養魚用餌料の製造販売を行っている。年間生産量は以下の通りである。

・稚魚生産高

稚魚の年間平均生産量は約1億尾で、うち春子100万尾、秋子17万尾である。実際の稚魚生産量の決定は漁家からの注文によって決まる。魚種別生産比率は、連魚40%、草魚30%、鯉30%である。稚魚販売価格は季節による変動があるが、平均価格は春子15元/kg、秋子10元/kgである。

・採卵

採卵は生後3～4才魚を用いて、水温21～22℃になる5月20日頃に採卵用水槽に雌雄1：3または2：5の割合で入れて授精卵採取を行う。ふ化後は人工投餌により平均体長約15cmまで飼育する。個人養殖業者へ渡す幼魚は更にもう半月飼育して体重70～75g/尾にする。それにより養魚池での生存率を85%まで高める事が可能となる。

・養魚池管理

当漁場の平均池面積は小区画池0.267ha(=4畝)、中区画池0.4ha(=6畝)である。

・魚病対策

放流前に稚魚の選別や硫酸銅溶液による薬浴を行い、感染性魚病対策を行っている。また残留餌料や魚の排泄物などの沈澱により発生する亜硫酸ガス、メタンガスを制御し、更に魚に寄生する真菌類や寄生虫を防除する目的で、夏は二ヵ月に一度石灰を散布する。

③ 国営蓮花泡農場付養魚場

当養魚場は成魚養殖を主体にした漁業を営んでいる。養魚池面積は全体で8ha(120畝)で、一年魚と二年魚の養魚池占有面積は各々半々の60畝づつを使っている。養殖時期は4～10月までの半年間鯉、連魚、草魚を中心にした投餌養魚を営んでいる。

漁家1戸当たりの年間売上は約9,000円である。これに対する漁業関連支出は5,745円/年で、その内訳は、設備費2,100円、飼料代1,300円、水代1,000円、税金45円、借地代300円、人件費500円、その他の諸雑費500円である。

④ 第二灌漑区内漁場

第二灌漑区における養魚は、稲作農家が副業で営んでいる投餌養魚と葦田利用無投餌養魚である。前者が運営している既存養魚池面積は145haで、年間水揚げ高は217.5ト(145ha×1.5ト/ha=217.5ト)で、売上高は庭先価格計算で1,492,050円(10,290円/ha×145ha)である。

1農家割当て保有池面積は一律1ha/戸であり、現在当灌漑区内投餌養魚家は145戸である。1戸当たり平均年間生産量は1,500kg/haである。養魚粗収益は1農家当たり10,290円である。

無投餌養殖は葦田養魚であり、計画地区内には1,705haある。葦田利用無投餌養魚による単位収量は0.05ト/haで、年間水揚げ高は85.25ト(0.05ト/ha×1,705ha)である。

当然の事ながら単位収量は投餌養魚(1.5ト/ha)に比較して低い。ただ葦田利用無投餌養

魚で捕獲される魚は、現在地元住民の副食として消費され、市場に出回る事は無い。

現況養魚生産高は下表に示す通りである。

表 2.3.1-27 現況養魚生産高(ha/年)

| 魚種  | 生産高<br>(kg) | 販売単価<br>(元/kg) | 売上額<br>(元) | 魚種  | 生産高<br>(kg) | 販売単価<br>(元/kg) | 売上金額<br>(元) |
|-----|-------------|----------------|------------|-----|-------------|----------------|-------------|
| 鯉   | 1,100       | 7.5            | 8,250      | 鯉   | 4           | 7.5            | 30.0        |
| 連魚  | 200         | 4.5            | 900        | 連魚  | 5           | 4.5            | 22.5        |
| 草魚  | 70          | 6.5            | 455        | 草魚  | 9           | 6.5            | 58.5        |
| 鮒   | 100         | 5.5            | 550        | 鮒   | 15          | 5.5            | 82.5        |
| その他 | 30          | 4.5            | 135        | その他 | 17          | 4.5            | 76.5        |
| 計   | 1,500       |                | 10,290     | 計   | 50          |                | 270.0       |

#### ⑤ 漁民家計状況調査結果

第二灌漑区内関係漁家の家計調査によれば、年間家計費は、総支出 2,510元/年、支出内訳は、食料品 1,080元、光熱費 600元、教育費 360元、冠昏葬祭費 400元、その他70元となっている。

#### 4) 養魚場管理状況

表 2.3.1-28 は当地域の投餌養殖における平均的な投餌方法を示したものである。日投餌量は各魚体重量の約2倍量を目安にしているが実際の採餌水温に左右される。

表 2.3.1-29 は水温と魚体別給餌率の関係を示している。投餌は4月に始め7月まで徐々に給餌量を増して、以後は投餌量を減じて9月末には給餌を止める。

表 2.3.1-28 養殖管理及び養魚暦

| 作業内容  | 月 | 1 | 2 | 3   | 4    | 5    | 6     | 7   | 8 | 9       | 10  | 11 | 12 |
|-------|---|---|---|-----|------|------|-------|-----|---|---------|-----|----|----|
| 稚魚生産  |   |   |   |     | 産卵   | 孵化   | 稚魚    | 育養  |   |         | 越冬  |    |    |
|       |   |   |   |     |      | 1g   |       |     |   | 50~150g |     |    |    |
| 当才魚生産 |   |   |   |     | 池準備  | 稚魚放流 | 当才魚生産 |     |   | 越冬      |     |    |    |
| 切鯉生産  |   |   |   |     | 飼育開始 | 投餌   | 肥育期間  |     |   | 出荷開始    |     |    |    |
| 投餌回数  |   |   |   | 1-2 | 3-4  | 5-6  | 6-6   | 5-4 | 3 |         | 餌止め |    |    |

表 2.3.1-29 水温と魚体重別日給餌量(g)

| 水温/体重 | 2g  | 10g | 50g | 100g | 200g< |
|-------|-----|-----|-----|------|-------|
| 12°C  | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.2  | 1.0   |



|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15℃ | 4.0 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.3 |
| 20℃ | 5.5 | 4.0 | 2.5 | 2.0 | 1.7 |
| 22℃ | 6.0 | 4.5 | 3.0 | 2.2 | 1.8 |

表 2.3.1-30

魚体重と適正飼料の大きさ

| 時 期        | 魚 体 重      | 飼料の大きさ        |
|------------|------------|---------------|
| 放流～半月間養育後  | 1 ～ 3 g    | 2号 (2C)       |
|            | 3 ～ 10 g   | 3号 (3C)       |
| 上期 ～3.5 ヶ月 | 10 ～ 30 g  | 4号 (4C)       |
| 上期 ～ 6 ヶ月  | 30 ～100 g  | 2mm ペレット (小団) |
|            | 100 ～300 g | 2.5mm         |
| 上期以上       | 300g 以上    | 3mm ペレット (小団) |

#### 5) 水産環境

計画地区における水質は下表に示す通りで、アルカリ度は高いが養魚の阻害要因にはなっていない。用水中には餌料が豊富で水は養殖に適している。

養魚用水の水質

| 測定地点 | DO  | pH  | 濁度  | 温度 | DO  | pH  | 濁度  | 温度 |
|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|
| 新立郷  | 6.2 | 7.5 | 0.2 | 25 | 6.4 | 7.6 | 0.3 | 25 |
| 吉拉吐  | 6.5 | 7.7 | 0.3 | 24 | 6.8 | 7.8 | 0.3 | 24 |
| 達里巴  | 6.6 | 8.0 | 0.2 | 24 |     |     |     |    |

飼料工場は計画地区の新立郷に日産15ト、地区外の近接した地区には長山養魚場、新廟泡漁場にそれぞれ飼料工場があり、飼料供給には将来に渡り不自由はしない。

#### 6) 水産管理組織と漁業生産組織

解放後中国政府は、県下水産開発事業を促進する政策を打ち出し、1962年に県農業局に水産課を設立した。以後、管理部局の変移、文革中の停滞などを経て、1971年には3人の水産行政官を配属し、再度、本格的な養魚事業が営まれるようになった。1980年には水産技術普及所を設立し7名の普及員を配属している他、二つの国営農場漁業部門に12名の漁場管理技術者を配置している。

税制処置は新規開池養魚者には最低3年間は土地使用料が免除されると同時に、この間は無税となる。3年以降に関する税制優遇処置は現在検討されている。

## (9) 環 境

### 1) 居住環境

居住地における住民の生活污水は、地下浸透での嫌気処理による自然分解と無機化が行われており、家庭雑排水の用水路への放流は見られない。食物残渣も家畜飼料として利用され、残渣による環境問題は生じていない。

調査地域の地下水位は高く、数日間晴天が続いても、なお、道路沿いには水溜まりや沼などが多く見られ、夏季には気温の上昇によって悪臭等が発生しており、これらがどの程度住民生活に悪影響を及ぼしているか明らかでない。また日常生活の上で改善すべき点が見られるが、広大な土地を有効に利用した自然浄化作用を活用している。

### 2) 漁業環境

漁業環境については、現在、灌漑区内には重化学工業など用水路を汚染するものは見当たらない。また、漁業における魚体の洗浄、加工などもなく多くは冬季結水期に出荷されるため、湖沼への影響は少ない。夏季水温の上昇によっては用水路の総距離が長く、また、湖沼の表面積が広大であるため、水分蒸発による塩分濃度の上昇が考えられる。湖沼底部の状況については明らかでない。

### 3) 灌漑用排水の水質

第二灌漑区を流下する第2幹線用水路系には周辺に工場等がなく、用水路水を汚染するような対象はない。環境に関しては、国の自然保護地区に指定されている湖沼へ導水している引松導水路系を対象に、次の地点の地表水を採水し分析を行った。

- ①新規計画ポンプ場予定地（第2用水機場下流約2 km地点、新抽水站址）
- ②紅旗農場内 国営紅旗造紙廠下流約1 km地点
- ③引松導水路取入樋門より約1 km下流地点
- ④新廟泡入口地点

上記①～③の地表水は、国が定めた地面水環境質量標準のIV類及びV類に該当するものである。同質量標準の分析項目は30項目に及んでいるが、このうち特に重要と思われる次の19項目とした。すなわち、水温、pH、SS、BOD<sub>5</sub>、COD、硬度、電気伝導度、溶存酸素、アンモニア態N、亜硝酸態N、硝酸態N、フェノール、シアン、ヒ素、水銀、6価クロム、鉛、カドミ、石油類である。

新廟泡入口地点の水質分析値では、総窒素（T-N）1.48mg/ℓと、1 mg/ℓを若干超えており、また、石油類で0.1 mg/ℓと上記標準値は満足しているが、漁業水質標準である0.05mg/ℓを超えている。

その他の項目、特に重金属類については問題となる点はみられない。

### 2.3.2 開発の課題と問題点

前郭地区の農業開発は、既にマスタープランが策定され、第一、第二、第三の三つの灌漑区に区分されて事業が進められている。このマスタープランは、吉林省「八五」計画に計上された重要プロジェクトとして位置づけされている。

この計画の主たる目的は、水田開発、内水面魚業生産の拡大、及び葦田の開発である。この目的達成のため、以下の事項に配慮する必要がある。

#### (1) 土地利用

比較的標高の高い土地は土壌の理化学性は良好であり現状畑地として利用されている。一方低平地は排水不良で、比較的塩類濃度の高い土壌が分布し、現在主に水田として利用されている。

比較的塩類濃度の高い低平地の荒れ地帯における近年の開田状況をみると、開田後数年で、かなりの塩類濃度の低下がみられるので、営農段階において適切な対応がなされれば、生産性は十分改善可能と考えられる。従って、水田開発は低平地の荒れ地の用排水条件を整備し、優先的に水田開発することが土地利用上有利である。

また、低湿地の葦田は、排水改良によりその相当部分は水田化が可能と思われる。

窪地の低湿地は養魚兼用葦田として、高度利用を図ることが適当と判断される。

#### (2) 水利用

##### 1) 第2用水機場の取水障害

第二松花江のミオ筋が変化し、第2用水機場から流心が離れ、渇水時の取水に支障を生じている。これによって、用水機場の吸水側導水路部に土砂が堆積し、ポンプによる取水障害が年々大きくなっている。

##### 2) 幹線水路への堆砂

第二松花江から揚水した水の中には土砂が含有されている。これが幹線水路の供用区間に堆砂し、通水断面を狭めている。

##### 3) 引松濟遼計画（構想段階）

中国水資源利用；「水利電力部水利水電規劃設計院、1989年2月」によると、この計画は比較的水資源に余裕がある第二松花江と嫩江の水を、水不足が深刻で新たな水源開発可能性もあまりない遼河流域へ送水しようとするものである。この構想では、第1期は哈達山ダム（頭首工）と送水路を建設する。完成後においては、渇水期の取水量は $50\text{ m}^3/\text{s}$ で、豊水期の取水量は $100\text{ m}^3/\text{s}$ 、年取水量は20億 $\text{ m}^3$ としている。

第2期は大賚ダムと遼河の石仏寺ダムおよび接続送水路を建設する。嫩江からも上記と同様の取水を行い、合計の渇水期取水量は 100 m<sup>3</sup>/s、豊水期の取水量 200 m<sup>3</sup>/s、年取水量は40億 m<sup>3</sup>としている。

この計画は比較的实施の可能性が高いとされ、仮に実施された場合、年取水量の20億 m<sup>3</sup>はかなり厳しい渇水年を除き、総量的には十分と考えられる。しかし、渇水期に50 m<sup>3</sup>/s取水しようとするとも水源河川側と競合する可能性があり、実施段階では十分な検討が要求される。

#### 4) 制約要因

第二松花江の河川計画（水利部「松花江計画」）によれば、哈達山地点で 196 m<sup>3</sup>/s、この直下流の第1用水機場において、計画用水量48 m<sup>3</sup>/sを取水すると、新第2用水機場地点における河川流量は 148 m<sup>3</sup>/sとなる。この下流部に対する責任放流量は 100 m<sup>3</sup>/sである。従って、新第2用水機場の計画揚水量の上限は48 m<sup>3</sup>/sとなる。

### (3) 水稻生産管理

#### 1) 水稻生産の課題

##### a. 適期田植えの実施と小型機械体系の導入

当地区は気象条件が厳しく、水稻は適期に栽培しなければ多収穫は期待できず、しかもその適期幅は狭い。当地区の水稻栽培適期は、4月3～4半旬の播種、5月13～20日の田植えで、7月30日から8月4日の出穂となる。これに近づけなければ、登熟に必要な積算温度が確保されず高い登熟歩合も得られない。

水田開発による経営面積の増加のなかで、この作期に作業を行うためには田植え機を導入し、小型機械体系に転換してゆく必要がある。

##### b. 機械作業を可能にする水田基盤整備

代掻きと田植えを適期に迅速に実施するため、個々の農家の小型機械体系への転換と併せ、郷・鎮の機械化センターもこれを支援する必要がある。このためには水田1筆面積もこれに合わせ30 a程度に拡大整備する必要がある。

##### c. 灌漑水の適期供給

田植え機の導入によって田植えを適期に実施する場合、水田への灌漑水の供給もこれに合わせて適期に実施される必要がある。このためには、灌漑管理も水稻栽培からの要求に応じて適期に実施される必要がある。また灌漑水が用水機場近くから順次供給されるとすると、これに応じて各郷の水稻作期について十分管理が行われる必要がある。

#### 2) 稲藁堆肥の施用による水稻生産コスト低減化

稲わら堆肥の施用などにより地力を高め、合理的な施肥により化学肥料の施用量は低減

しうる。稲わらは当地区では家畜の飼料あるいは冬季の燃料として利用されているが、水田開発によって増加した稲わらは極力堆肥化し、水田に還元することが必要である。堆肥の投入により地力向上のみならず、土壌のpHを下げ尿素的肥効をも高めることが出来る。

また除草剤についても、水田養魚の導入・機械除草の実施などによって除草剤の使用回数と使用量を低減する必要がある。

### 3) 農業技術指導の徹底

気象条件の厳しい当地区で水稻の安定多収を図るためには、小型機械化体系の導入やそれに随伴した水稻育苗技術の改善、不必要な肥料・農薬散布の抑制など、新しい農業技術を実践してゆく必要がある。このためには農業技術指導の徹底とともに農民にこのような新しい技術を習得する機会を与える必要がある。

### (4) 漁業・葦田管理

葦田は標高が低い低地葦田で、その70%で養魚が営まれている。養魚のための特別な給水はいままでも行われていないが水管理に際し考慮が必要である。一方、低い葦田は雨水貯溜機能、水田排水貯溜機能、動物の生息場所としての機能などがあり、これらを考慮して畦畔を作るなど葦田の持つ機能を生かすための整備が必要である。

### (5) 施設維持管理

以下の問題点について検討改善が必要である。

a. 管理技術者が不足し、ポンプ施設、水利施設の十分な維持・補修が行われていない。特に調節水門、分水工等のゲート設備の状況が悪く、水管理に支障を来している。

b. 第2用水機場のポンプ整備が非常に古いので必要とする部品の調達が困難であり、維持、補修に支障を来している。

c. 幹線用水路以外の管理道路が不足しており、施設の管理、点検ができていない。また、既設道路もほとんどが未舗装で降雨時には車の通行不可能である。

d. 灌漑区内の連絡設備は幹線用水路沿いの管理小屋に設置された電話とトランシーバーのみであり、灌漑区全体を管理するには不十分である。また、排水路施設関係の監視連絡体制はほとんど出来ていない。

e. 施設が古いので維持管理費が年々増大しており、これに伴って農民が納める水利費も値上げされるので負担が大きくなる。

f. 維持管理費は農民から徴収する水利費のみであり、管理施設の整備、水利施設の補修・更新に必要な費用には限度がある。

g. 季節的に強風に襲われ、通信・連絡網が度々遮断される。

## (6) 環境保全

### 1) 農薬による養魚環境等への影響の排除

「八五」計画に沿う施設整備の実施には、特に農薬問題について配慮が必要である。

農薬によっては人畜毒性は、一般には無害とされてれている普通物であるが、魚毒性のあるものや、甲殻類・貝類に蓄積するもの等があり、水田に散布した農薬が排水に混入して、第三灌漑区に散在する湖沼に流入した場合、漁業資源保護の上から問題を生ずる恐れが考えられる。

水稲の生産は、4月中旬の播種から9月下旬の収穫に至るまでの期間が約5ヵ月位であり、このなかに農薬が集中的に散布される。

現況においては、水質調査の結果からはこれらの影響は認められないが、今後、開発の進展区域の排水は湖沼等に流入を極力避けることを考慮しなくてはならない。

### 2) 工事に伴う漁場環境への影響の排除

用排水路等水利施設の一部統廃合および道路網整備等の施工時には濁水の排出と残土の発生が予想される。施工にあたっては特に漁場への影響に留意し、濁水が漁場へ流入の恐れがある場合は、流入SS（浮遊物質）を100mg/ℓ以下となるよう配慮する必要がある。

### 2.3.3 マスタープランの検討結果

#### (1) 土地利用計画

##### 1) 農用地利用計画

マスタープランによれば、前郭地区全体で水田50,000ha、葦田12,000ha、養魚水面40,000haの開発が計画されている。今この開発計画を現況の土地利用状況との対比で示すと表 2.3.3-1 及び表 2.3.3-2 の通りであり、これによって前郭地区は中国東北地区有数の水田灌漑区として今後とも発展させる計画である。しかし、これらの開発計画について、前郭県全体および前郭地区内の土地利用制限や開発等について確固たる土地利用計画は存在していない。

表 2.3.3-1 農業開発計画に係わるマスタープランの内容

| 灌 漑 区 | 水 田    |        |        | 養 魚    |        |         | 葦 田   |       |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|--------|
|       | 現況     | 開発     | 計      | 現況     | 開発     | 計       | 現況    | 開発    | 計      |
| 第一灌漑区 | 6,500  | 10,000 | 16,500 | 19,500 | 17,500 | 37,000* | 2,000 | 6,000 | 8,000  |
| 第二灌漑区 | 5,500  | 10,000 | 15,500 | 500    | 500    | 1,000   | 1,000 | 2,000 | 3,000  |
| 第三灌漑区 | 2,000  | 16,000 | 18,000 | 0      | 2,000  | 2,000   | 0     | 1,000 | 1,000  |
| 合 計   | 14,000 | 36,000 | 50,000 | 20,000 | 20,000 | 40,000  | 3,000 | 9,000 | 12,000 |

注\* 査干湖を含む。

表 2.3.3-2 第二灌漑区に調査結果に基づく開発面積を当てはめた場合のマスタープランの内容

| 灌 漑 区 | 水 田    |        |        | 養 魚    |        |         | 葦 田   |       |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|--------|
|       | 現況     | 開発     | 計      | 現況     | 開発     | 計       | 現況    | 開発    | 計      |
| 第一灌漑区 | 6,500  | 10,000 | 16,500 | 19,500 | 17,500 | 37,000* | 2,000 | 6,000 | 8,000  |
| 第二灌漑区 | 6,180  | 12,585 | 18,765 | 145    | 250    | 395     | 1,705 | -444  | 1,261  |
| 第三灌漑区 | 2,000  | 16,000 | 18,000 | 0      | 2,000  | 2,000   | 0     | 1,000 | 1,000  |
| 合 計   | 14,680 | 38,585 | 53,265 | 19,645 | 19,750 | 39,395  | 3,705 | 6,556 | 10,261 |

注\* 査干湖を含む。

また、この開発によって、例えば第二灌漑区についていえば利用可能地（水田・畑・葦田・未利用地等の合計）29,640haのうち水田が20.9%から63.3%に増加し、畑地は現況の10,320ha、27.7%から4846ha、13.0%に減少して、水田への比重が著しく高まる。

地区の総合的な発展のためには、灌漑水の届かない高地は畑地としてトウモロコシ・大豆・コウリャン等の栽培に供し、その茎葉や残渣は家畜の飼料として活用し、家畜の糞尿

は田畑に還元して地力の向上を図り、夏季の労力を活用して野菜類の栽培を行うなど、土地利用計画・物質・労力を総合的に高度活用する農業に展開してゆくことが必要である。

## 2) 湖沼及び荒地の開発

湖沼では、国営漁場による稚魚の放流により自然養殖を行う淡水漁業を今後とも発展させていく計画である。湖沼の水質悪化を防止するため、流入河川や水路の流域における水環境対策が必要である。

また、荒地は強アルカリ土や排水の悪い湿地帯に多いが、用排水改良や土壌改良により水田及び葦田や養魚池として開発していく必要がある。

特に、強アルカリの荒地が展開している第三灌漑区の新北油田、新立油田近辺は油井地帯として開発していくことが望まれる。

## 3) 鉱工業の開発

油田は現況畑地帯や荒地に分布しており、油井は数百mの間隔でランダムに数百基点在している。耕地内の油井枯渇後の土地は再び耕地として利用する計画で、農地の鉱工業用地への移行は極僅少としている。

また、地区内は工業インフラが未整備であったり、前郭鎮にある精油所に余力がある等から、精油所等の工業施設の設置計画はない。

第一灌漑区に比較的大規模な製紙工場があるが、水田増による稲藁の製紙原料増に対処して、工場の規模拡張について検討する必要がある。

## 4) 公共施設及び農業生産施設

今後の人口増加を考慮して、学校、病院、郵便局等の公共施設の検討が必要である。また、生活用の道路整備は貧弱であり、関連事業として道路整備が必要になってこよう。とくに水路沿いの施設管理道路は当計画で整備する必要がある。

種子庫や肥料倉庫及び農産物貯蔵庫、農機センター等の計画が明確でなく、これらについても考慮した計画が必要である。

## (2) 農業開発計画

### 1) 農業開発計画に係わるマスタープランの内容

農業開発計画に係わるマスタープランの内容は前項の表 2.3.3-1及び表 2.3.3-2に示された通りである。すなわち水田の場合、三つの灌漑区合わせて36,000haの水田開発を行い、現在の水田面積14,000haとあわせて水田を合計50,000haとすることとしている。また養魚池面積・葦田面積をそれぞれ40,000haと12,000haに増加させることとしている。

この開発によって得られる生産量について、第二灌漑区の場合、水稲では7.5ト/ha、養魚では2.0ト/ha、葦では1.5ト/haを見込んでいる。これを全灌漑区に拡張して計算すれば、水稲は50,000haの面積から375,000トの生産が見込まれ、粗粳1トの単価を750元とすれば2億8,125万円の粗収入となる。



## 2) 総合営農計画の必要性

上記マスタープランに従って水田開発が進められた場合、三つの灌漑区の中で水田が占める割合は、第一灌漑区では荒草地を含めた農用地面積 24,286ha に対し水田は16,500ha で67.9%、第二灌漑区は 28,185 haに対して18,765haで66.6%、第三灌漑区は 41,049 ha に対して18,000haで43.9%となり、三つの灌漑区ともに水田への比重が著しく高まる。

水稲それ自体は収益性の高い作物で、灌漑区の厳しい気象条件のなかでも栽培可能な作物である。しかし灌漑区にはなお20,000ha前後の畑地と、6,000ha程度の葦田、家畜の放牧地として活用されている20,000ha前後の荒草地、また養魚池や野菜畑があり、それらは灌漑区農用地の高度利用の一環として、農家の収入源として、また労働力の吸収場所として重要な地位を占めている。マスタープランでは、水田・養魚池・葦田についてのみ面積拡大あるいは期待収益について記述している。しかし、今後の灌漑区の農業開発の計画に当たっては、野菜類や薬用植物・ビール麦など、今後消費の拡大が期待される作物の導入を含めた畑地の高度総合利用、葦田や荒草地の高度活用、養魚振興のための灌漑水路の活用など、灌漑区の総合的な発展を前提とした計画の策定が望まれる。

また、水田面積の増加は、必然的に肥料・農薬の散布を多くする。水田に散布される肥料や農薬の量は著しく多いため、自然環境・漁業環境・生活環境を含めた環境への配慮が必要である。

## 3) 水稲栽培計画

マスタープランでは、水田開発面積とそれによって期待される水稲収量（ha当り7.5トンを期待している）についての記述があるだけで、この収量水準にどのようにして到達するか具体的な記述がない。

水田開発によって1農家当りの水田耕作面積が拡大する一方で、その面積の収量水準を25～30%も引き上げるためには、田植え機の導入による田植えの早期化（田植えを早めることによって適作期に栽培ができ、登熟の向上によって多収穫が得られる）、機械作業を集中的に実施するための機械作業センターの機能拡大、機械作業を可能にするための1筆面積の拡大、育苗・栽培技術の改善、アルカリ土壌の改善、施肥・病虫害防除技術の改善などとともに、これらの技術の発展と指導・普及体制の確立など、多くの計画・立案が必要である。

特に当灌漑区の水稲栽培技術を見ると、肥料の多投と除草剤の散布が目につき、栽培技術として集約多収化の方向を歩んでいる。肥料の多投は多収を期待してのことであろうが生産コストを引き上げる。除草剤も同様である。今後は単収の向上とともに、より安定生産・省力生産・低コスト生産の技術を開発する必要がある。

このためには地区それぞれの試験場を整備し、品種・系統の比較や育苗技術試験、施肥試験を実施出来るとともに、新技術の普及・指導組織も拡充整備する必要がある。

#### 4) 正確な灌漑水量の把握

灌漑水量を水稻の栽培時期別に考えると、水稻栽培では代掻きと田植え時期に大量の灌漑水を必要とする。

前郭灌漑区合計50,000ha、第一・第二灌漑区だけでも合計32,000haの水田の代掻きに必要な用水を5月5日から19日までに確保するためには、代掻き用水量をha当たり1,905 $\text{m}^3$ とすると、32,000haの水田には60,960,000 $\text{m}^3$ の水を必要とする。これを15日間で供給するためには、1日平均で4,064,000 $\text{m}^3$ /日の供給が必要となる。

灌漑水量は開発面積の計画にも影響を及ぼすので時期別に正確な把握が必要である。

#### 5) 葦田の開発と保護の調和

マスタープランでは葦田の開発（自然利用葦田を栽培葦田とすること）と同時に水田開発のための葦田の利用が計画されている。

葦田として開発される葦田、水田として開発される葦田の大部分は土地の標高や水利など地形条件によって決定される。しかし葦田は雨水の貯溜機能、土壌のアルカリ成分吸収によるpH低下機能、水田流出肥料成分の吸収による流出水浄化機能、養魚機能、自然保護機能など様々な機能を持っている。

従って、葦田の開発や水田への転換利用に当たっては葦田の持つこのような機能に充分配慮し、水田の排水が直接養魚の湖面に流出しないように配慮して立地計画、開発計画を策定することが必要である。

#### 6) 経済効果判定のために必要な検討事項

上述のように、マスタープランの総合効果では水稻に関する総生産面積、総生産量、総生産額及び葦に関する総生産面積と生産量が記述されているに過ぎない。しかし、総合効果のなかには経済効果の総括的判定指標は当然含まれるべきであり、少なくとも生産諸条件の改変に伴う生産量の増減を把握した上で純生産の増加額を概定しなければ投資効果の計測は不可能である。

純生産増減の概定のためには、開発前後における水田、畑、葦田、草地の相互間における地目変換を明確に把握しなければならないが、この点は不明確で、畑、葦田、荒地からの水田への変換、荒地から畑、葦田への変換等の資料が欠落しており、これらの資料の整備が必要である。

以上の前提のもとに、開発完成時における総生産額及び純生産額を概定することにより開発に伴う農業生産発展の展望を一元的に把握することが可能となり、同時に投資額とに対比によって経済効果を明らかにすることが出来る。

### 7) 環境問題に対する配慮の重要性

地域の農業開発に伴う環境問題には二つの側面がある。1は水田開発に伴う肥料・農薬の流出とそれによる湖沼特に查干湖の富栄養化や汚染の問題、2は生活排水による汚染の問題である。1については、查干湖や第二松花江の水質分析結果からは、現状では富栄養化の指標とされる水準にまでは達していない。しかし既にかかなり高い値の窒素が検出されており、今後開発が進めばさらに濃度が高まることが予想される。2については、家庭から排出される家庭雑排水の処理をいかに行うかが大きな課題となる。農業排水や家庭雑排水の放流先が引松導水路系とならないよう十分配慮する必要がある。

### (3) 水産開発計画

#### 1) 内水面養殖計画

吉林省前郭水産開発計画は1984年に前郭県水利局から発表されたものであるが、県下の水産開発事業計画は現在も当1984年計画に従って開発事業を推進中である。2000年までに現在未利用になっている潜在的な養魚池42,703haを完全利用する計画である(2.3.1, (8), 表 2.3.1-25 参照)。

このような水面の開発によって次の生産が期待されている。

2000年における漁場別生産量は合計10,000万尾。

|        |          |         |         |
|--------|----------|---------|---------|
| 自然水域産量 | 1,600 万尾 | 人工養殖生産量 | 8,400万尾 |
| 河川水域漁場 | 600 万尾   | 湖水養魚    | 8,100万尾 |
| そのほか   | 1,000 万尾 | ダム養魚    | 30万尾    |
|        |          | 溜池養魚    | 270万尾   |

2000年における種苗生産計画は計画総生産量 6,000万尾。

|        |         |                |         |
|--------|---------|----------------|---------|
| 稚魚養育池  | 5,000万尾 | うち秋水揚げ用稚魚生産計画量 | 3,000万尾 |
| 大水面越冬池 | 1,000万尾 | うち春水揚げ用稚魚生産計画量 | 250万尾   |

2000年における各養殖水域別稚魚放流計画における種苗投入量の合計は 3,000万尾。

湖水及び沼水 2,900 万尾、ダム 278.3万尾、溜池 414万尾。

なお前郭県「八五」計画では、年間漁獲高の 9,000トから12,000トへの増加、養魚面積 1.5万畝の新規開発、長山余熱種苗繁殖漁場の発展、水産加工の発展がうたわれている。このうち漁獲高の増大については既存養魚場の整備、施設の拡充、養魚技術の改善、放流漁業の先行などにより達成すべきといえる。養魚面積の新規開発については、未利用の灌排水路と第一・第二・第三灌漑区で新規開発を予定している区域の利用により可能であり、余熱種苗繁殖漁場の発展に関しても現在既に生産活動を行っているのをこれを支援することにより更に発展が出来る。

今後は季節的な偏りを減らすため具体的な生産計画を検討することが必要である。

## 2) 水産開発計画と環境問題

開発予定灌漑地域には河川水を著しく汚染する重化学工業等は存在しないし、今後も大きな環境破壊要因につながると考えられる汚染源は見当たらない。しかしながら大規模農業開発に伴う入植者の増加や水稲栽培が養殖漁業に及ぼす影響については十分監視を行う必要がある。すなわち、入植者の増加に伴う家庭排水の増加や水田に投入される肥料や農薬・除草剤が養魚池に流入する危険性がある。これらについては特に平水期初期である4～6月と豊水期7～8月に監視を徹底して養魚場の汚染防止に努める必要がある。

今後漁獲高の増加を目指して人工投餌養殖が積極的に行われるが、残留魚餌や魚糞はT-N、T-Pの増加をもたらし、これが湖沼を汚染する危険性がある。一般に河川水中にT-Nで0.15mg/ℓ、T-Pで0.02mg/ℓ以上が含まれるとアオコが爆発的に発生し河川汚染の原因となると言われており注意が必要である。

## (4) 農・水産加工開発計画

### 1) 農産物加工開発計画

当地区では水稲を始め各種の畑作物・野菜類が栽培されている。このうち水稲(粳)やトウモロコシは農家で脱穀・脱粒され乾燥されたあと粮庫に運搬されて貯蔵される。その後、水稲は精米施設で搗精され、トウモロコシやコウリヤンは加工施設で澱粉や酒の原料として加工されている。しかし、当地区には農産物の貯蔵や1次加工(搗精や製粉)の施設はあっても2次加工(味噌・醤油・酒など)の施設は少なく、前郭鎮に小規模の加工場があるだけである。野菜類も大きな漬物工場などは無く、小売店がその時時に加工し販売しているだけであり、葦についても栽培面積が大きいにも拘わらず葦加工施設がない。

前郭地区の開発計画には農・水産物加工開発計画は明確には示されていないが、地区の発展のためには穀物については規模の大きい2次加工施設、野菜類については漬物などの加工施設、葦については製紙工場の設置が必要である。

### 2) 水産加工開発計画

前郭県では魚類の缶詰や塩干し・干物が市販されていることから、将来は水産加工開発を計画したいとの希望を持っている。しかし現在、淡水魚に関しては地域市場での鮮魚需要が旺盛で加工に回す原料が追いつかないのが実情である。将来も当地域の住民に食生活の変化が無いかぎり鮮魚需要は衰えそうにもない。

従って、当面は鮮魚の供給方法を第一に検討することとし、加工よりも夏季や冬季における鮮魚流通の方法改善に取り組むことが重要である。加工開発計画は原料となる水産物が量的に余裕を生じ、加工用の量の確保が保証された段階で、中長期的課題として検討してゆく必要がある。

(5) 灌漑・排水計画

1) 一般概要

既マスタープランについて、以下の検討を行った。

a. 第一灌漑区の排水計画

第一灌漑区の開発を進めるため、その下流部については、構想されている門土坑排水機場の他、常時排水として七門吐排水路への排水の可能性について検討した。

b. 第5排水機場、糧高排水機場、第1排水機場の必要性の検討を行った。

現況において二松花江の水位上昇時に上流地区内の排水を受けて湛水区域が発生している。但し第5排水区域と第1排水路区域の湛水区域は、計画の地区外となっている。

c. 第5排水路の中流部から上流部にかけては、短縮排水路を検討した。

d. 七門吐用排水機場における還元量を検討した。

e. 水管理が広域的であり、地区内への均等な配水と用水の需要増に対応するため、水使用、水管理を検討した。

2) マスタープランの検討

a. 単位用水量 ( $\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ )

水田の最大単位用水量（消費水量）を、代掻用水量 190.5mm、アルカリ排除水量 45.0mmとし、これを15日間で行うものとして、 $0.00182 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$  としている。

日当り用水量 ;  $(190.5+45)/15 = 12.7 + 3.0 = 15.7\text{mm}$

単位用水量 ;  $(15.7/1,000 \times 100 \times 100)/86,400 = 0.001817 (\approx 0.00182 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha})$

なお、葦と養漁の用水については、水田の還元水を利用することとして、単位用水量の中に見込んでいない。

b. 灌漑効率

灌漑効率（水路利用係数）は各水路段階において水路損失量を算出し、これを幹線まで加算し、最終的に求めた計画流量に安全率を加えたものを設計流量としている。

計画の灌漑効率は、近似的に計画諸元を逆算すると次のようになる。

第一灌漑区は

$$\frac{\text{単位用水量} \times \text{灌漑面積}}{\eta} = \frac{0.00182 \times 16,500}{\eta} = 48.0 \text{ m}^3/\text{s}$$

より、 $\eta = 0.6256$

$\approx 0.63$  となる。

また、第二灌漑区は

$$\frac{\text{単位用水量} \times \text{灌漑面積}}{\eta} = \frac{0.00182 \times 15,500}{\eta} = 44.38 \text{ m}^3/\text{s}$$

より、 $\eta = 0.6356 \approx 0.64$

となり、灌漑効率は約0.64となっている。

これを中国灌漑排水基準と比較すると若干低い数値となっているが、ほぼ0.65で満足される。中国における水路利用係数の基準は下表の通りである。

| 灌漑面積 (ha) | 6,670~20,010 | 20,010~66,700 | 66,700~ |
|-----------|--------------|---------------|---------|
| 水利用係数     | 0.65         | 0.60          | 0.55    |

c. 送・配水計画

i. 水理計画

ア 通水量

① 設計流量

幹・支線用水路の加大流量は、算出した設計流量に安全率  $\alpha$  を見込んで求める。

$$\text{加大流量} = \text{設計流量} \times (1 + \text{安全率 } \alpha) \text{ m}^3/\text{s}$$

但し、小用水路以下については加大流量＝設計流量とする。

加大流量を用水系統図に基づいて求めると、第1及び第2用水機場とも、ほぼ基本構想時の加大流量に相当し、現施設容量は充分である。

| 機 場 名  | 設計流量の検討 |      | 単位 $\text{m}^3/\text{s}$ |              |
|--------|---------|------|--------------------------|--------------|
|        | 設計流量    | 余裕率  | 加大流量                     | 基本構想<br>計画流量 |
| 第1用水機場 | 39.0    | 0.15 | 44.85                    | 48.00        |
| 第2用水機場 | 37.0    | 0.15 | 42.55                    | 44.38        |

② 最小設計流量

最小設計流量は設計流量の40%とする。また、最小水深は設計水深の70%とする。

イ. 許容流量

① 水路の耐浸食流速

水路の耐浸食流速は下表に示す通りで、本地区については中壤土で  $V=0.65\sim0.85$  m/sである。

| 土 質 | 無浸食流速 ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 備 考         |
|-----|---------------------------------|-------------|
| 軽壤土 | 0.60~0.80                       |             |
| 中壤土 | 0.65~0.85                       |             |
| 重壤土 | 0.70~1.00                       |             |
| 粘 土 | 0.75~0.95                       | (用排水系統設計基準) |

なお、第1及び第2幹線用水路の平均流速は  $V=0.30$  m/sである。

② 最小流速

用排水系統設計基準によれば、雑草の繁殖を防止するための用排水路の流速は、通常 0.3~0.4 m/sを下回ってはならないことになっている。

この条件を第1及び第2幹線用水路に適用すると、両幹線の上流部において、この条件を下回る区間がある。また、平均流速 0.3m/s前後で、現場の水路には雑草と土砂が堆積している。

ウ. 粗度係数

粗度係数は、下表の用によりに設定され、本地区では、粗度係数  $n=0.0275$ を採用している。

用水路、河床の粗度係数  $n$  値 (土水路)

| 流量範囲     | 水路の状態    | 粗度係数   |
|----------|----------|--------|
| Q > 25   | 維持管理 良 好 | 0.020  |
|          | " 普 通    | 0.0225 |
|          | " 雑草繁茂   | 0.025  |
| Q = 25~1 | " 良 好    | 0.0225 |
|          | " 普 通    | 0.025  |
|          | " 雑草繁茂   | 0.0275 |
| Q < 1    | " 良 好    | 0.025  |
|          | " 普 通    | 0.0275 |
|          | " 雑草繁茂   | 0.030  |

エ. 流量計算

マンニングの公式より、流速・流量を求める。

$$\text{流量 } Q = AV \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$\text{流速 } V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \text{ (m/s)}$$

$n$  : 粗度係数

$R$  : 径 深

$I$  : 水路底勾配

オ. 余裕高

設計水位から堤防天端までの、余裕高を次式より求める。

$$F_b = \frac{1}{4} h + 0.2$$

$F_b$  : 余裕高 (m)

$h$  : 設計水深 (m)

これを第1及び第2幹線用水路別に見ると次表のようになる。

| 区 分     | 余 裕 高 |       | (単位：m)  |
|---------|-------|-------|---------|
|         | 設計水深  | $F_b$ | 実設計・余裕高 |
| 第1幹線用水路 | 1.50  | 0.575 | 0.70    |
| 第2幹線用水路 | 1.60  | 0.60  | 0.70    |

## ii. 第1幹線用水路

### ア. 設計流量及び通水断面

基本構想時の縦断面図・横断面図より通水流量を、前記諸条件から求めると、 $Q = 48.13 \sim 5.89 \text{ m}^3/\text{s}$ 迄の11断面となっている。その水路勾配は  $I = 1/20,000$ 、計画水深は1.50～0.991 mである。

### イ. 水位調節計画

基本構想では、幹線水路の水位は、尼拉吐、白依哈、前脱尼嘎の3地点に調節水門を設け、調節を図るようになっている。但し、現在造成されている施設は、尼拉吐、白依哈の2箇所である。

## iii. 第2幹線用水路

### ア. 設計流量及び通水断面

基本構想時の第2幹線用水路の水路勾配は、 $I = 1/20,000$ 、計画水深が1.60～1.27mである。

### イ. 水位調節計画

幹線の水位の調節は、諸尔欽、韓家店、達里巴、吉郭の4調節水門によって行うようになっているが、現況では、三つの仮設調節水門と吉郭調節水門を除く3水門が設置されている。

## d. 用水系統図

用水系統は、付図 2.3.1-(6)-2.3.4に示す通りである。

## e. 排水

### i. 排水基準

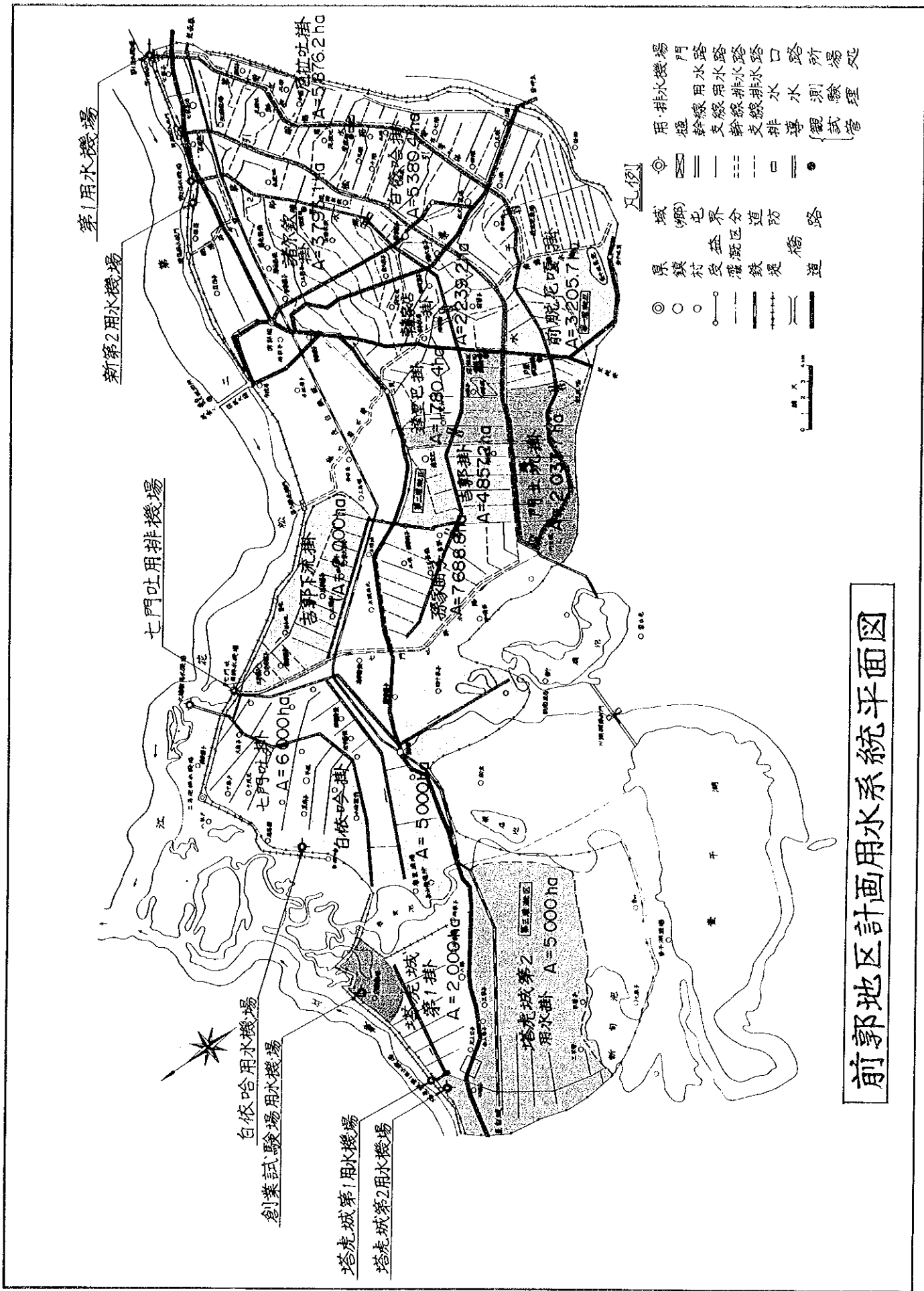
排水の設計確率は、20%（5年確率相当）である。排水基準は、水稻については、1～3日間の降雨量を3～5日間で、許容湛水深まで排水する。

### ii. 計画基準雨量

基本構想時の計画基準雨量は、3日連続雨量の確率20%として  $R = 67\text{mm}$ 、確率10%で78mmを使用している。

最近のデータを使用した確率降雨は、次表の通りである。





前郭地区計画用水系統平面図



|         |  | 降雨の確率 |     |     | 単位：mm |      |      |
|---------|--|-------|-----|-----|-------|------|------|
| 確 率     |  | 1 %   | 2 % | 5 % | 10 %  | 20 % | 50 % |
| 日 雨 量   |  | 113   | 103 | 89  | 78    | 67   | 49   |
| 時 間 雨 量 |  | 62    | 57  | 50  | 44    | 38   | 28   |

注) 日 雨 量 資 料 : 1953年～1990年

時 間 雨 量 : 1957年～1990年

### iii. 有効雨量

用排水系統設計によれば、有効雨量  $R'$  (純降雨量) は設計降雨量  $P$  から、耕地湛水深 ( $h_1$  mm)、水田の蒸発散量  $E'$  (4～5 mm/日)、水田の浸透量  $S$  を差し引いたものとなっている。

$$\text{すなわち、 } R' = P - h_1 - E' - S \text{ (mm)}$$

### iv. 流出量の算定

単位排水量  $q$  は、次式で求められる。

$$q = \frac{R'}{3.6 T' \times t} \text{ (m}^3\text{/s/ km}^2\text{)}$$

ここに、 $T'$  : 排水日数 3日

$R'$  : 純降水量 (mm)、 $R' = P - h_1 - E' - f$  (mm)

$E'$  : 蒸発量 (ゼロとしている)

$P$  : 設計降雨量  $f$  : 水田の浸透量 (mm) (ゼロとしている)

$h_1$  : 耕地湛水深 (mm)

$t$  : 1日当たりの排水時間 (自然排水24時間)

### ア. 単位排水量

基本構想時における単位排水量は、 $0.0637 \text{ m}^3\text{/s/ km}^2$ である。なお、第三灌漑区の塔虎城地区の設計単位排水量は $0.0837 \text{ m}^3\text{/s/ km}^2$ を採用している。

### イ. 七門吐用排水機場のポンプ排水量

七門吐用排水機場の排水規模は、3日連続雨量・3日排除、許容湛水深20cm、最大湛水深50cmとして、ポンプ排水量= $14.57 \text{ m}^3\text{/s}$ を計画している。

### v. 内・外水位

#### ア. 田面標高と外水位

各排水地点における外水位 (第二松花江) の確率と田面標高は次表の通りで、確率20%の外水位においては、湛水の程度に差があるものの全排水区域に湛水が発生し、機械排水の導入の検討が必要である。各排水地点の外水位と地盤高の関係は下表の通りである。

各排水地点の外水位

(単位: cm)

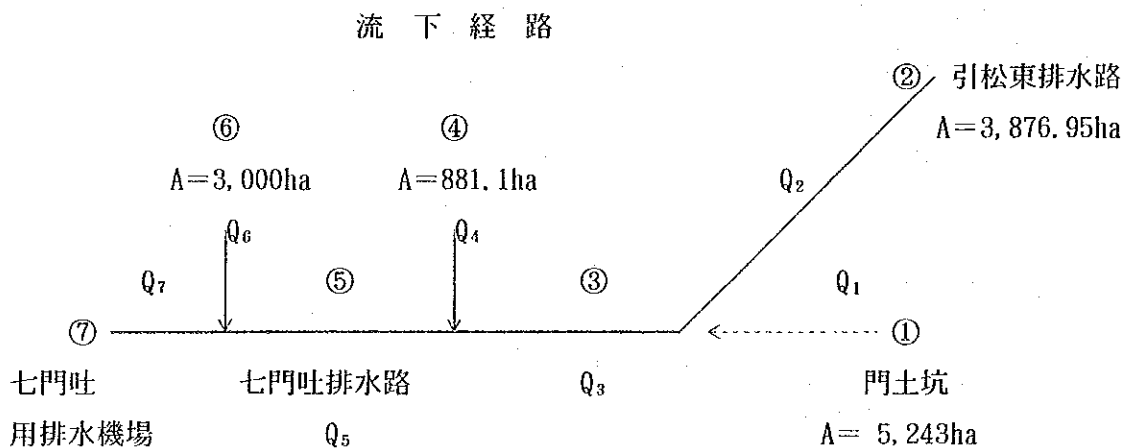
| 排水地点   | 第1排水路           | 引松導水路 | 新第2用水機場 | 糧高排水路           | 扶余水文站           | 第5排水路           | 七門吐排水路          |
|--------|-----------------|-------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 確率 1%  | 138.5           | 138.0 | 137.5   | 136.8           | 135.6           | 133.3           | 132.09          |
| 確率 20% | 137.9           | 137.0 | 136.35  | 135.20          | 134.15          | 132.7           | 130.7           |
| 田面 標高  | 136.6<br>~140.5 | —     | —       | 134.1<br>~140.5 | 133.3<br>~137.3 | 131.0<br>~136.1 | 129.0<br>~134.7 |

## 3) マスタープランの検討

## a. 排水改良

## i. 第一灌漑区の下流部の排水検討

第一灌漑区下流部の門土坑排水区域の常時排水量が、七門吐排水路へ流過が可能か検討する。但し、降雨時は引松導水路へ門土坑排水機場より機械排水を行う。常時排水量は、水田降下浸透量 3.5mm とする。



## ア. 常時の単位排水量 (q)

$$q = \frac{3.5/1000 \times 100 \times 100}{86,400} = 0.000405 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$$

## イ. 通水流量の検討

① 門土坑の水田面積 A=5,243 ha

$$\text{排水量 } Q_1 = 5,243 \times 0.000405 = 2.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

② 引松東排水路 A=3,876.95 ha

$$Q_2 = 3,876.95 \times 0.000405 = 1.74 \text{ m}^3/\text{s}$$

- ③  $Q_3 = Q_1 + Q_2$   
 $= 3.86 \text{ m}^3/\text{s} < \text{排水路計画流量 } Q = 5.29 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④  $A = 811.1 \text{ ha}$   
 $Q_4 = 811.1 \times 0.000405 = 0.33 \text{ m}^3/\text{s}$
- ⑤  $Q_5 = Q_4 + Q_3$   
 $= 4.19 \text{ m}^3/\text{s} < \text{排水路計画流量 } Q = 5.15 \text{ m}^3/\text{s}$
- ⑥  $A = 3,000 \text{ ha}$   
 $Q_6 = 3,000 \times 0.000405 = 1.22 \text{ m}^3/\text{s}$
- ⑦  $Q_7 = Q_5 + Q_6$   
 $= 5.41 \text{ m}^3/\text{s} < \text{排水路計画流量 } Q = 14.57 \text{ m}^3/\text{s}$

以上より、七門吐排水路は常時において、門土坑流域の常時排水量が加算されても通水断面に影響はない。

ウ. 伏越しの通水断面

流速  $V = 1.0 \text{ m}$ 程度、 $Q = 1.74 \text{ m}^3/\text{s}$ 、HP（鉄筋コンクリート管）を使用するものとして

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{Q}{V}$$

$$D = \sqrt{\frac{Q}{0.785 V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{1.74}{0.785 \times 1.0}}$$

$$\approx 1.500 \text{ mm}$$

また、損失水頭  $\Delta H$  は、伏越の延長を  $150\text{m}$ 、粗度係数  $n = 0.018$  として

$$\text{摩擦損失係数 } f' = \frac{124.5n^2}{D^{1/3}} = \frac{124.5 \times 0.018^2}{(1.5)^{1/3}}$$

$$= 0.03$$

$$\text{流入損失係数} = 0.5$$

$$\text{流出損失係数} = 1.0$$

$$\text{屈曲損失係数} = 0.25 \times 4 \text{ ヶ所} = 1.0$$

$$\Delta H = (0.03 \times 150 / 1.5 + 0.5 + 1.0 + 1.0) \frac{V^2}{2g}$$

$$\approx 2.53 \times \frac{(1.0)^2}{2g}$$

$$\approx 0.13\text{m}$$

七門吐排水路との合流部の底高は 128.91 mで、これに損失水頭 0.13 mを加えると 129.04mになり、門土坑区域の最底田面 131.0mより低く排水上問題はない。

ii. 糧窩排水機場の検討

第二松花江の外水位は、確率20%で137.9 m、区内の最低田面が 131.6m。従って、高水時には機械排水が必要である。その施設規模は  $Q=1.28\text{ m}^3/\text{s}$ である。

iii. 第1排水機場の検討

外水位が確率20%で137.9 m、区内の最低田面が 136.6m。従って、高水時には機械排水が必要である。その施設規模は  $Q=5.23\text{ m}^3/\text{s}$ である。

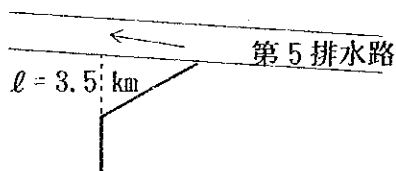
iv. 第5排水機場の検討

外水位が確率20%で132.7 m、区内の最低田面が 131.0m。従って、高水時には機械排水が必要である。その施設規模は  $Q=4.56\text{ m}^3/\text{s}$ である。

v. 第5排水路の中流部～上流部の排水検討

ア. 二莫短縮排水路

左岸の二莫排水路は、平坦で排水勾配が取れない。そこで幹線排水路へ短縮排水路を設け、現況の水路延長  $\ell = 7.0\text{ km}$ から、 $\ell = 3.5\text{ km}$ に短縮させる。



イ. 5-2 支線排水路

5-2 支線排水路は延長11kmにも及ぶ。また地形は平坦かつ最上流部が低く、排水勾配が取れない。そこで支線排水路を深く掘り、幹線排水路へポンプによる排水を行う。

b. 水利用・水管理改善の検討

i. 七門吐用排水機場における引松導水路と地区内還元水の利用の適否

七門吐用排水機場は、原則として第二松花江より  $Q=14.55\text{ m}^3/\text{s}$ を揚水する。しかし第二松花江の水位(127.6m)が低い場合、機場の樋門を閉め、地区内の還元水量によって賄うことになっている。この低水位は、1～3ヶ月間継続する。

地区内の還元量を水田の降下浸透量(3.5mm)の80%として求めると、

$$Q_k = \frac{3.5/1,000 \times 0.8 \times 100 \times 100}{86,400} \times 7,688.05 \text{ (水田面積 ha)}$$

$$= 2.49 \text{ m}^3/\text{s}$$

となり、 $14.55 \text{ m}^3/\text{s} - 2.49 \text{ m}^3/\text{s} = 12.06 \text{ m}^3/\text{s}$ が不足である。

この不足量  $12.06 \text{ m}^3/\text{s}$ を引松導水路から取水可能か検討する。引松導水路は最小流量  $22.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度である。一方、査干湖が必要とする流量を  $15 \text{ m}^3/\text{s}$  (5～8月) とすれば  $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$ が還元量として利用可能である。

|              |                     |   |
|--------------|---------------------|---|
| 査干湖の年必要量：水面積 | 370 km <sup>2</sup> | ① |
| 年蒸発量         | 930 mm              | ② |
| 年降水量         | 450 mm              | ③ |

$$370 \text{ km}^2 \times (930 - 450) = 176 \times 10^6 \text{ m}^3$$

非灌漑期8ヶ月間は、 $1 \text{ m}^3/\text{s}$ とすれば、残りの4ヶ月(5月～8月)は  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。

従って、七門吐排水機場が利用可能な水量は、還元量  $2.49 \text{ m}^3/\text{s}$ と引松導水路の利用可能量  $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 、計  $9.49 \text{ m}^3/\text{s}$ である。しかしながら、残り  $5.06 \text{ m}^3/\text{s}$ は不足する。これは今後の検討課題である。

## (6) 水利用管理計画

### 1) マスタープランの検討

水管理は人間の手で良く行われているが、それが適正量かの把握は充分に行われていない。また、水路の貯留量が有効に利用されておらず無効放流になっている。更に、水管理は各水門で実施されているが、末端の需給の程度は把握されていない。更に、各水門には開度計が設置されていないため開度量の把握が困難で、人間の感覚によっている。これらのことが絡み合って、用水損失が発生している。

水使用では、第一及び第二灌漑区とも、水配分計画のもとに実施されている。しかし、両灌漑区とも、基本構想時の灌漑定額  $8,350 \text{ m}^3/\text{ha}$  よりも計画・実際ともかなり多く、今後の灌漑面積の増大に対応する水管理体制の確立が必要である。

### 2) 水管理の改善

現在の水管理は、需要量(灌漑面積)に対して、供給量(ポンプ揚水量)が潤沢なため特に問題が生じていない。しかしながら、今後の灌漑面積の増加に比例し、供給量は増えない。

上記の観点から、以下に対する改善を行う必要がある。

①前郭地区の中央管理処が毎年作成する水配分計画の灌漑定額の値は、基本構想の  $8,350 \text{ m}^3/\text{ha}$  の2倍近い値となっている。従って、水配分計画の灌漑定額は、基本計画の  $8,350 \text{ m}^3/\text{ha}$  に近づける必要がある。

②ポンプの停・休止後の、次の運転時には、空虚になっている水路を満杯にするため45～48時間のポンプ運転を要する。この時間を少なくするため、ポンプ運転停・休止時に次の運転時まで水路の貯留量が残留するような水門の開閉を行う。

③幹線用水路の各取入水門に開度計を設置し、水門操作時に開閉程度・取入量が把握出来るようにする。

④監視・連絡体制において、常時水路の水位・流量・ポンプ揚水量の情報が中央管理処に入り、これを現場の操作担当者に迅速に連絡・指示する体制を確立する。そのための連絡は、無線方式が適当である。

#### (7) 施設維持管理計画

第2用水機場については全面的な更新が必要である。

第三灌漑区の各機場の維持管理については、個々の機場毎に行われているが、今後新設された七門吐機場については、排水計画上第一、第二灌漑区の管理と密接に関連するので統一管理が望まれる。



## 第 3 章 第二灌漑区施設整備計画



### 第3章 第二灌漑区施設整備計画

#### 3.1 計画地区の現況

##### 3.1.1 自然条件

###### (1) 位置・地形

第二灌漑区は、ほぼ北緯45度・東経 125度に位置し、中国東北地方吉林省の西北部の前郭地区に含まれ、東は第二松花江、南は引松導水路を境に第一灌漑区、西から北にかけては七門吐排水路を境に第三灌漑区と、それぞれ接している。地形は東から西へ1/20,000の勾配で広がる平坦な堆積層で形成され、標高は 130~141m、地区面積は37,200haである。

上流の第二松花江沿いには自然堤防と比較的標高の高い丘陵地が続き、中流部では 133.0~135.0mの中高地に水田地帯が、更に下流部では七門吐排水路沿いの左岸の 130.0~131.0mの低平地に湿田地帯・葦田・荒地が、また、その右岸には 131.0~137.0mの丘陵地の畑地帯が、更にこの最下流の毛都站付近では 130~131mの畑作地帯が広がっている。

###### (2) 気象・水文

###### 1) 気象の特徴

前郭地区は温帯半乾燥気候区に属し、大陸性で季節風の支配を受ける。冬は厳寒少雪、春は乾燥強風、夏は高温多雨、秋は冷涼少雨である（前章の表2.3.1-1 及び図2.3.1-1 参照）。年平均降水量は約 450mmで、降雨の80%程度が6月~9月の4ヵ月に集中する。年平均気温は 4.8℃で、月平均気温は1月の-17.9℃~7月の23.4℃の範囲にある（付表3.1.1-1 参照）。20cm径の蒸発皿による年蒸発量は 1,540mmで、換算水面蒸発量は 870mmである。蒸発量の換算係数には幾つかの値が提案されているが、本調査では吉林省西部地区のものを用いている（付表3.1.1-2 参照）。陸面蒸発量は約 440mmである（「中国水資源評価；水利電力部、1987年12月」）。相対湿度の年平均値は64%である（付表3.1.1-3 参照）。年平均風速（地上11 m高）は3.3m/sで、特に春に風が強く、4月の平均風速は 4.7 m/s である。地上 2 m高換算風速は年平均が2.5m/s、4月の平均は 3.5m/s である（付表3.1.1-4 参照）。年日照時間は 2,824時間（付表3.1.1-5 参照）、日平均気温が10℃以上の日の積算温度は 2,913℃、無霜期間は 130日前後である。初霜は9月上旬、終霜は5月上旬である。地面、水面の凍結は、11月に始まり翌年3月末~4月に解氷する。最大凍土深は 1.76mである。雹は夏に多く年に平均 1.3回降る。

###### 2) 降水と第二松花江の水文特性

移動平均と確率計算の方法は付属書に記述する。

## a. 降 水

### ① 季節的及び経年的変化

降水は夏季に多く、その80%程度が6～9月に集中する（図2.3.1-3及び付表3.1.1-6参照）。年降水量は概ね250～600mmで変動幅が大きく、その9ヵ年移動平均は1950年代後半（500mm）から1970年代末（400mm）まで緩やかに下降、1980年代前半は上昇（400～440mm）を示している（付図2.3.1-4、1984年の日降水量例は付図3.1.1-1参照）。

4～9月に有効雨量の平均値は350mm、同期間の平均連続干天日数（降雨1mm未満）は20日で、4～5月に多く発生する。0～1mmの年降水日数は46～119日の幅を持っている。年最大日雨量の平均は51mmと比較的小さく、7月中旬（ピーク）、下旬に頻度が高い（付表3.1.1-7参照）。確率に関しては付属書に既述する（付表3.1.1-8、-9、-10、付図3.1.1-2参照）。

### ② 年降水量と作物生長期降水量

1953～1992年のデータから保証率80%の年降水量は約380mm、4～9月の降水量は約350mmと推定される。

### ③ 有効雨量と連続干天日数

水稻に利用される有効雨量は、灌漑区の配水計画書に基づいて、日雨量に下表の有効利用率を適用して求める。4～9月の $p=80\%$ の有効雨量は約280mmである。

| 有 効 雨 量 利 用 率 |     |       |        |      |
|---------------|-----|-------|--------|------|
| 日雨量 (mm)      | ～30 | 30～50 | 50～100 | 100～ |
| 利用率           | 0.9 | 0.5   | 0.25   | 0.15 |

4～9月の連続干天日数（日雨量<1mm）の5年確率値は約24日である。

「前郭灌区一九九二年用水計画方案」では、1953～1991年の4～9月の降水量と蒸発量より $P=75\%$ として1984年を灌漑計画の基準年としている。4～9月の有効降水量と連続干天日数から $P=80\%$ の基準年を選定するとすれば、1984年が比較的妥当であると考えられる（付表3.1.1-9参照）。

### ④ 最大降水量

年最大の3日、2日、1日、1時間、10分降水量の超過確率20%（5年確率）の最大降水量はそれぞれ90、79、65、37及び17mmと推定される（付表3.1.1-7、-9参照）。

## b. 第二松花江の水文

### ① 季節変化と経年変化

第二松花江扶余の水位と流量のハイドログラフの違いに冬期凍結の影響が現れている（付表2.3.1-2、-3、付図2.3.1-8参照）。大洪水はほとんど8月に生起するが、ほぼ3年に1回の割合で夏期に洪水が発生する年となる。年間を通じてみると、河川表面が

凍結する12月～3月に流量は最も小さくなり、10月と5月に水位が最低になる。灌漑期では5月が流量・水位とも最小・最低となる。付図 2.3.1-5に示すように、移動平均による年流量・年水位の長期的傾向は、1950年代後半～1970年代末の下降と、1980年代前半の回復を示している（付図2.3.1-5 参照）。概ね、年流量は 550～350～500m<sup>3</sup>/s、年水位は 131.4～130.8～131.1mで推移している。5～8月の最小流量の平均は 264m<sup>3</sup>/sで5月上旬に発生することが多い。年最大流量の大部分は7月下～8月中旬に発生する。年平均流量と5～8月の最小流量の両方で確率80%に近い年は1970年である（付表 3.1.1-9、-11 参照）。渇水年である1970年と洪水年である1986・1991年の扶余日水位・日流量の例は付図3.1.1-3、-4に示される。

#### ② 扶余水位と調査地区沿岸水位

扶余水位は仮標高で記録されている。黄海標準標高との関係は全観測期間を通じ、次式による。

$$H(\text{黄海標準標高;m}) = H(\text{扶余仮標高;m}) + 35.81\text{m}$$

1953～1992年における扶余の最高水位は1956年8月の 134.96m、最低水位は1990年5月の 129.60mである。扶余と調査地区沿岸の現況の第二松花江水位は付図3.1.1-5に、位置は付図3.1.1-6に示される。

#### ③ 現況の確率流量

80%保証率の5～8月最小流量は 169m<sup>3</sup>/sと算出される（付表3.1.1-8 参照）。3.2.6 (1) に後述するように 100年・50年確率計画洪水流量はそれぞれ 7,500m<sup>3</sup>/s、6,000m<sup>3</sup>/sと定められている。

#### ④ 氷の状況と水温

扶余の河川水面の凍結は、概ね11月に始まり3月末～4月にかけて解氷する。氷の厚さは年最厚で0.9m前後で、1mを越える場合もある。河川水の5月上・中・下旬の平均水温はそれぞれ10.9・12.9・15.2℃で、7月の平均水温が最も高く23.0℃である。

#### ⑤ 浮遊土砂と堆砂

扶余観測所の浮遊土砂の含砂量は2月 0.029～7月0.315 kg/m<sup>3</sup>、年平均0.13 kg/m<sup>3</sup>で、同流砂量は2月 9.4～8月 282kg/s、年平均83kg/sである。これは 260万ト/年、36ト/km<sup>2</sup>/年に相当し、かなり大きな土砂流出率を持つ。

1992年夏の調査時に設計院が行った新機場予定地、第2用水機場前後の粒度分析結果によると新機場地点の堆砂粒度は 0.1～2.0mm の砂が大部分で、均等係数は1.3～6.6と均等である。機場前後ではシルト分をも含んでいる。なお、調査時は比較的流量が少ない状態で浮遊砂は少ない（付表3.1.1-12、付図3.1.1-7 参照）。

### 3) 第二松花江沿岸水位の解析

#### a. 解析方法

調査地区に関係する第二松花江沿岸各地点の非凍結期水位は、次の方法で求める。

- ① 河川横断面とその表面被覆状況（植生等）、縦断距離、下流境界条件を用い数ヶ  
ースの流量に対して不等流計算を行い、流量別水位縦断を得る。
- ② 各断面において、 $H-Q$ （水位-流量）曲線を引く。
- ③  $H-Q$  曲線の近似式を最小二乗法により推定する。
- ④ 扶余の水位  $H_f$  とある断面の水位  $H$  の関係式を求める（扶余と当該断面の流量が  
等しいと仮定）。
- ⑤ ある期間に対応するある地点の  $H-Q$  関係式により任意の流量  $Q$  からその地点の  
水位  $H$  を、 $H_f-H$  関係式より扶余の水位から同日の糧窩排水路水位等を推定する。

#### b. 解析の経緯と留意点

1961年、1980年に測量された河川横断面に基づいて、1963年、1982年に設計院による水理計算が行われている。1992年には、82年計算時断面（80年測量、以後の断面変化は小さい）に基づいて水理計算が行われた。設計院は1982年と1992年に水位縦断作成作業を行い、②の結果である  $H-Q$  曲線を作成している。両方の水位縦断を比べると、洪水時の水位は1990年の方が（特に扶余上流側で）高くなっている。この理由は林地の増加等の植生の変化や前扶大橋による断面縮小等である。本調査（1993年作成）では既存の両成果に基づいて若干の調整を加え、近年を対象とした③、④の作業も行った。その際、本調査で得た実測水位資料や聞き取り情報を参考とした。

本解析結果について注意すべき点を以下に述べる。水理計算、 $H-Q$  関係、 $H_f-H$  関係等は全て非凍結期に対するものである。機場地点等の水位は導水路の損失水頭等による水位低下を見込んでいない。合流点に近い下流の水位は背水の影響を受け易く、計画の計算条件（下流側境界条件、計算始点水位）と異なった流況に対しては、 $H-Q$  の関係は1:1に対応しないことがある。推定水位は1992年頃を適用範囲の中心とするが、ある程度遡って用いることもできる。その場合、高水位部分以外では精度がそれほど落ちないと考えられる。

#### c. 解析結果

##### ① 水位縦断

設計院が1982年と1992年に作成した水位縦断に基づいて調整を加え水位断面を推定した（付図3.1.1-5 参照）。

##### ② $H-Q$ 曲線と関係式

設計院の1992年の  $H-Q$  曲線を調整した。

$H-Q$  関係式は低位部、中位部、高位部の3式を1組とした（付図3.1.1-8 参照）

##### ③ 扶余水位と各地点水位の関係式

上の扶余と各地点の H-Q 式より 5 式で 1 組の関係式を得た。ただし、両地点で流量の差が無いものとしている（付表 3. 1. 1-13 参照）。

#### 4) 排水路水位・流量観測

排水計画の参考資料とする目的で、第 5 排水路二莫橋と 5-2 支線排水路韓家店橋において水位と流量の観測を実施した（結果は付表 3. 3. 1-14 参照）。

### (3) 地質・地下水

#### 1) 地 質

第二灌漑区は第四系全新統の堆積層からなる。大部分は下部沖積層であるが、第二松花江左岸よりの部分は自然堤で上部沖積層、南西部の引松導水路下流部等は湖沼湿地状で湖沼堆積層であり、東部には風積層が点在している。土性は壤土が支配的であるが、粘土・細砂・ピート質壤土も一部分布している。

#### 2) 地下水

##### a. 地下水位

1992年10月と1993年4月に設計院の下で地下水位測定が実施された。1992年10月中旬の地下水位（地表から地下水面までの深さ）は、概ね 1～3 m であり、東北側河川沿いが深く、南西側が浅く、前乾公路以北の引松導水路沿いは特に浅く 1 m 未満である。10月の地下水面の標高は、第 2 幹線用水路上流側の 133 m から下流側の 128 m まで北西に向かって下がっている。地下水位は一般に 4 月頃に最も低くなり、灌漑期に上昇し 8～9 月頃に最も高くなる（付図 3. 1. 1-9 の例を参照）。

##### b. 水質（イオン濃度を主とする）

1992年10～11月に採取した地下水の砒化度（総イオン濃度）は第 2 幹線用水路下流部から引松導水路にかけての部分で最も高く、1～2 g/l である。同地域は Na イオンが優勢でもある。1992年10、11月および1993年4月の水質分析で、灌漑係数により灌漑用水としての評価がなされた。その結果、第二松花江の水は「完全に適」、排水路の水と地下水は「完全に適」または「排水条件が良ければ適」と判定された。

地下水水温の変動は各井戸によりかなりの差があるが、2～3月頃が最低で 5℃程度となり、8月頃に最高の 7～10℃程度となるものが多い（付図 3. 1. 1-10 の例を参照）。多くの井戸で平均的水温は 10℃弱である。また、浅層地下水は一般に、鉄分・砂・フッ素等の含有量が比較的多く、飲用水としては不適である。

#### (4) 土壤

##### 1) 前郭地区第二灌漑区の土壤の特性

本地域は、松嫩平原の第二松花江下流部左岸に広がる広大かつ平坦な地域の一部をなしており、低平地には、河成堆積物または湖成堆積物を母材とし、これらが地下水の影響下で湿草地性草本類の腐植を集積して形成された湿草地土（草甸土）、及びこれに由来する水稻土が主として分布し、周辺部や、点在する、やや丘陵性の低平な台地には、河湖成堆積物、風積物等を母材とし、これらが半乾燥気候下で石灰集積過程を経て形成されたチェルノーゼム（黒鈣土）が主として分布している。また、引松導水路下流部の低地や、水田地帯に点在する湛水性の葦田には沼沢性の土壤が分布し、その周辺部の湿草地土は、塩・アルカリ化度（塩礫化度）が比較的高い場合が多い。

前郭地区第二灌漑区の主要な土壤型の一般特性は以下の通りである。

##### a. 草甸淡黒鈣土

黒鈣土（チェルノーゼム）は、黒色土や白糞土と並んで東北地方の主要土壤型の一つである。この土壤型の生成の特徴は、腐植の集積と、石灰の溶脱集積の二つの過程の複合したところであり、土壤断面は、腐植層、溶脱層、石灰集積層、及び母材の明瞭な層位を有する。腐植層は比較的厚く、表層の有機物は豊富である。石灰集積層の位置は一般に地表下50～90cmで、場合により1 m以下に出現することもある。自然肥沃度は比較的高く、多くの地域が開墾され畑地となっている。

地形の低平なところでは、湿草地化を伴い、草甸淡黒鈣土が形成される。本地区の黒鈣土は主としてこの土壤型に属し、本地区の北部、すなわち二莫から吉郭屯以北の畑地帯に広く分布している。この地域の地形は比較的平坦で地下水位はやや深く、多くは1.5m以下である。この土壤の腐植層の厚さは概ね30cm程度であるが、厚いところでは40～50cm程度になり、腐植含量は1～1.8 %程度となっており、土色は暗褐色、団塊状構造を有し、土性は多くは軽壤土である。腐植質層以下の心土層の土色は比較的薄く、暗黄色または黄色を呈し、腐植質含量は1 %以下、土性はやや粘質で、多くは中壤土であり、塊状または核塊状構造を有し、相当量の鉄、マンガン結核、及び白色菌糸体が認められ、下層土に向かって銹斑が比較的多くなり、土色は黄色を呈する。土性の変化はかなり大きく、場所によっては50～100 cm程度で砂層が現れ、土性は粗粒で明確な構造はない。

##### b. 淡黒鈣土型沖積土

この土壤は主として河川沿いまたは旧河道周辺に分布し、地勢はやや高く、わずかな起伏を有し、地下水位は1.5m以下、表層土の腐植含量は比較的高く、一般に1.7～2.0 %程度である。腐植質層の厚さは様々であるが、一般に20～40cm程度で暗褐色を呈し、土性の



多くは軽壤土で、団塊状構造を有し、心土層に向かって土性は重粘さを増し、多くは重壤土から軽粘土の間にあり、団塊状または稜塊状構造を有している。土色は上層部はやや薄く、褐色または黄褐色で、鉄・マンガン結核が見られる。土性は下層の沖積物質の影響を受けて、地域差がかなり大きく、砂土から粘土にわたっており、銹斑及び雲母が比較的多く認められる。土壌断面中では砂層が75~100 cm付近に出現する 경우가多く、土性は粗粒で明かな構造はない。底層土は壤土ないし粘土で、その土壌構造は稜塊状または核塊状である。

#### c. 草甸土

草甸土（湿草地土）は、直接地下水の影響を受けつつ、湿草地植生の被覆下で発達した半水成土壌である。この土壌の分布する土地は、一般に平坦で、土層が厚く、土壌水分に富み、大部分が農牧用地となっている。

湿草地植生に由来する土壌有機物の集積が顕著で、また、地下水位が比較的浅く、かつ季節変動を繰り返すので、下層土も季節的に酸化、還元状態を繰り返す。すなわち、地下水位は雨期に高くなり、乾期に低下するため、この動きに伴って、土壌中の鉄やマンガン化合物が移動し沈積するので、土壌断面に鉄銹色の斑紋やマンガンの結核が出現する。恒久的な湛水状態にはならないので、腐植の集積による泥炭の生成は見られない。一般に地下水は重炭酸塩を含んでいるため、その程度により土壌は各段階の含塩化傾向を示す。一般に土壌断面は、表層が黒褐色、褐灰色、ないし灰色の腐植層で、下層が褐色ないし黄褐色の銹色斑紋層となっている。

本地区では、草甸土の多くは南部、すなわち達里巴、新立、吉拉吐などの各郷及び松原市南部に分布し、地形は低平で、土地利用の多くは畑地となっており、土壌腐植質層の厚さは概ね30cm程度、厚い所では80cmに達する。腐植含有量は比較的高く、1.3~2.5%程度、暗褐色ないし灰黒色で、土性は軽壤土から中壤土、構造は団粒または団塊状である。腐植質層以下では土性は次第に粘質となり、多くは軽壤土から重壤土の間にある。比較的多くの銹斑が見られ、構造は団塊状または弱い団塊状で、土色は褐色または黄褐色、腐植含量は1%以下である。底層土の土色は黄色または褐黄色で、土性は軽壤土から軽粘土、土壌構造は核塊状または構造不明瞭である。土層は比較的湿潤で、銹斑が多く、場所によっては、100cm前後で砂層が出現する。

#### d. 塩化草甸土

塩化草甸土は草甸土と同一地域に錯綜して分布し、土壌中の可溶性塩類の含量が比較的高い。この土壌は、一般にアルカリ化の程度も高い傾向にあるが、塩化、アルカリ化の程度は必ずしも比例しないので、本分類では、アルカリ化土壌もこのタイプに含まれるものとして整理した。軽塩化草甸土の土壌断面形態は草甸土と類似しているが、0~30cmの土

層中の可溶性塩類含量がやや高い。荒地の中にあり、地表の多くは湿地性の耐塩性植物、例えば 草、塩蒿、虎尾草、葦、三稜草、羊草などに覆われ、土壌の含塩量が増すに従って、土壌の礆化度も増大する。荒地の植物被覆度は場所によって差があり、耕地の場合は農作物の生育は不良であり、土壌腐植質含量はかなり低い。土壌の物理性は差異が大きく、土壌構造は不明瞭で透水性は低い。

塩化草甸土の土壌中の可溶性塩類含量分級は以下の通りである。

| 塩化程度 | 0~30cm土層中の可溶性塩類含量 (%) |
|------|-----------------------|
| 軽    | 0.07~0.15             |
| 中    | 0.15~0.30             |
| 重    | 0.30~0.50             |

本地区の塩化草甸土に含まれる可溶性塩類はソーダが主で、土壌中のソーダ含量は含塩量が増すに従って増加し、このソーダを主とする塩類土壌の多くは代換性ナトリウムを比較的多く含み、アルカリ化（礆化）の程度はまちまちであるが、一般的には土壌の含塩度が増すにつれて 化度も増す傾向にある。土壌の礆化度の分級は以下の通りである。

| アルカリ化の程度 | 礆化度 (%) |
|----------|---------|
| 弱        | 5 ~15   |
| 中        | 15 ~30  |
| 強        | 30 ~45  |

アルカリ化土壌の礆化度は、土壌深度が深まるにつれて増大し、土壌構造の発達は明らかに強まり、土壌構造断面は平滑で、稜塊状または柱状を呈し、土壌は緊密で透水性も低下する。

#### e. 潜育草甸土

潜育草甸土の多くは引松導水路沿いの低湿な湛水区域に分布し、地表には葦、ガマなどの湿地性植物が生育している場合が多い。潜育草甸土の腐植質層は厚く、多くは50cm以上で、腐植質含量は比較的高く、一般に5%以上であり、土壌は灰黒色を呈する。腐植質層以下の土壌は灰色ないし灰青色を呈し、土壌腐植質含量はなお1%以上となっている。このような土壌は土層全体が非常に湿潤であり、地表には湛水見られることもあり、土壌断面を通じて構造は不明瞭または無構造であり、土性は粘質で、一般に上層部は重壤土、下層土は重壤土または軽粘土である。

#### f. 塩化潜育草甸土

塩化潜育草甸土は、潜育草甸土と同一地域に錯綜して分布しており、土壤形態及び理化学性は潜育草甸土に類似している。ただし、土壤中に比較的多くの可溶性塩類を含み、塩類の種類はソーダが主である。

#### g. 沖積草甸土

沖積草甸土は毛都以北の河川沿いまたは旧河道に分布しており、この種の土壤の上層部の腐植質層の特性は草甸土に類似している。腐植質層以下の土壤は、異なった時期の河川沖積物の影響を受け、地域差が大きく、ある地域では腐植質層以下の土層がかなり厚く、土色は上部腐植質層の土色に近い。またある地域では、暗色土層と砂質土層が交互に出現し、特徴的な土層形態を示す。下層土には鉄錆斑が多く見られる。

#### h. 塩化沖積草甸土

塩化沖積草甸土は沖積草甸土と同一地域に錯綜して分布しており、その断面特性は沖積草甸土に類似している。ただし土壤中の可溶性塩類含量がやや高く、一般に可溶性塩類含量は1.5~2.0%程度である。

#### i. 塩類土

含塩土壤、及びアルカリ土壤は、一括して塩類土または含塩アルカリ土（塩礫土）と呼ばれ、全国的に広範囲に分布しており、多くの類型がみられる。乾燥または半乾燥地域では地表の蒸発が激しく、地下水位が高い場合には、土壤母材中の可溶性塩分が地表に集積されて土壤が含塩化する。含塩化の程度は、母材中の残存塩類の量、地下水の深度、土壤の毛管孔隙の状態等により異なる。またわずかな地形の高低によっても異なり、土壤の凍結融解も影響する。塩の種類には、塩化物、硫酸塩、炭酸塩、重炭酸塩等がある。過剰の塩類は、土壤溶液の浸透圧を増加させ、植物の生育を阻害するので、このような土壤では塩類に強い塩生植物のみが生育する。

含塩土壤が雨期に脱塩される過程で、遊離のNaイオンが土壤コロイドのCa、Mgイオンと置換し土壤がアルカリ化される。アルカリ化の程度は含塩化の程度、塩の種類、脱塩の程度等により異なる。アルカリ土では一般にpHは9以上で、土粒は分散し、粘土と腐植は下層に移る。水分が多いと泥状となり、乾燥すると固結し、耕作に適さず、アルカリそのものも植物に有害である。含塩化土壤とアルカリ土壤は密接な関係にあるため、両者は相互に入り組んで混在する場合が多い。

本地区では、塩類土は塩化草甸土中に小斑状に分布しており、分布区域はきわめて限られているが、土壤中の可溶性塩類含量は、0.5%以上である。塩類はソーダ型で、礫化度も比較的高く、一般に20~40%である。土壤腐植質含量は比較的低く一般に1.2%以下で

ある。地表は白色ないし灰白色、植物被覆は希か全く無い。断面は光沢ある板状を呈し、土性は軽壤土から重壤土の間にある。一般に明確な層序は無く、土壤は分散状態にあり、透水性は低く理化学性は劣悪である。

#### j. 淡黒鈣土型沙土

この種の土壤は局所的な丘陵上に分布し、表層は砂壤土または砂土から成り、土色は腐植質含量の多少により変化する。腐植質含量がやや高いときは褐色または暗褐色を呈し、腐植質含量が低い場合は黄褐色を呈する。腐植質含量は概ね1～1.6%である。また弱い団塊状構造を有し、腐植質は下層に至り漸次黄色の粗粒乾燥、無構造の砂層に変化する。

#### k. 水稻土

灌漑排水施設を整備して水田を造成し水稻を栽培すると、次第に水田特有の土壤断面が形成される。この断面は一般に耕土層、鋤床層、集積層、還元層などから成り、断面の発達程度は熟田化の程度により異なる。起源となった土壤型により湿草地土型、沼沢土型、塩・礫土型など種々のタイプ的水稻土が形成される。東北地域的水稻土地域は水稻収穫後まもなく凍結し、翌年4月ごろ融解するという過程を経るので、その影響を受け、耕土層は片状構造を有する。東北地域で最も多い草甸土に由来する水稻土は、一般に土層が厚く、暗灰褐色または灰褐色の植壤土ないし微砂質埴土で、透水性が良く、無機養分の含有量も高い。また含塩アルカリ土の開田により形成された水稻土では、pHが8～9で、種々の量の塩分を含むが、水稻栽培に伴う灌漑と施肥により脱塩化が促進される。

本地区では、水稻土の多くは前郭第二灌漑区南部、即ち達里巴、新立、吉拉吐等の各郷、及び松原市南部区域に分布し、その母材の多くは草甸土、塩化草甸土で、その他の類型に由来する水稻土面積は比較的少ない。前郭第二灌漑区における水稻栽培の歴史は長いものでも50年程度、短いものでは数年で、人為活動の影響下で形成された独立した土壤類型であるが、なお多くの地域で土壤は発達の初期段階にある。水稻自体（水稻根系）及び水稻農業の耕種（耕起、代かき、灌漑、中干し）等の影響を受け、土壤表層には明確な網状のさび紋が認められ、構造は不明瞭ないし塊状、細塊状で、心土と底層土は母材の特性を保っている。

### 2) 前郭地区第二灌漑区の土壤分布状況

前郭地区第二灌漑区の計画対象地域について、縮尺10万分の1の土壤図を作成するため1992年秋から1993年春にかけて、中国側により全域的な土壤調査が実施され、96ヵ所の試坑断面調査、及びそのうち45ヵ所の試料に対する理化学分析が行われた。これらの成果に基づいて本地区の土壤の分布状況を述べる。

本地区の土壤は、1)に記した土壤型のうち、草甸淡黒鈣土、草甸土、及び草甸土に由来する水稻土が主体となっているが、部分的に塩やアルカリ、地下水あるいは河川沖積物の影響を受けた土壤型が複雑に交錯して分布しており、縮尺10万分の1の土壤図にこれらの分布状況を表示するには精度的に限界がある。このことを踏まえて、本地区の土壤を分類すると、次の12型に区分され、これをもとに作成した土壤図は図3.1.1-1の通りである。なお、この土壤図には計画対象地区の周辺部の区域が若干含まれている。

また、この12の土壤型ごとの分布面積及び割合を計画対象地域について概算した。

| 土 壤 型           | 計画対象地域の概略分布面積 |       | 土壤図区分番号 |
|-----------------|---------------|-------|---------|
|                 | (ha)          | (%)   |         |
| a) 草甸淡黒鈣土       | 5,130         | 18.3  | 1       |
| b) 淡黒土型沖積土      | 2,900         | 10.3  | 2       |
| c) 軽塩化草甸土複合区    | 3,960         | 14.1  | 3       |
| d) 中塩化草甸土複合区    | 1,950         | 7.0   | 4       |
| e) 軽塩化潜育草甸土     | 1,000         | 3.6   | 5       |
| f) 軽塩化沖積草甸土     | 340           | 1.2   | 6       |
| g) 淡黒鈣土型沙土      | 1,740         | 6.2   | 7       |
| h) 草甸淡黒鈣土型水稻土   | 510           | 1.8   | 8       |
| i) 沖積草甸淡黒鈣土型水稻土 | 30            | 0.1   | 9       |
| j) 軽塩化草甸土型水稻土   | 9,850         | 35.2  | 10      |
| k) 中塩化草甸土型水稻土   | 560           | 2.0   | 11      |
| l) 軽塩化沖積草甸土型水稻土 | 50            | 0.2   | 12      |
| 合 計             | 28,020        | 100.0 |         |

このうちa)は、地区西部の毛都站鎮付近に広がる大規模な畑地帯の主要土壤であり、またb)は、第二松花江沿いに分布する畑地帯の主要土壤である。

c)は、本地区東部から中西部に広がる低平地帯全域に散在分布する土壤型で、多くは地形、排水、集落立地などの諸条件から水田開発から取り残された荒地や畑地の混在地域となっている。土壤の塩・アルカリ化の程度は必ずしも一様ではなく、ほとんど塩・アルカリ化を示さない区域もかなり混在しており、また、局部的(3~5%程度)には重塩化草甸土も含まれている。

d)は、c)より塩・アルカリ化度の高い土壤で、第2幹線水路と引松導水路の間の中下流部の未開発地域に集团的に分布している。非塩化草甸土も含まれるが、重塩化草甸土の混在はc)よりかなり高く(5~20%)、きわめて局部的には塩類土と見られるものも点在している。

e)は、d)の分布地域のうち、引松導水路沿いのより低平な区域に主として分布するもので、低湿なため、葦田となっているところが多い。塩・アルカリ化の程度は一様ではないが、水分の影響で、一般にd)よりは低い傾向にある。

f)は、本地区西端の河川沖積の影響を受けた低平な未開発地域の草甸土であり、分布域は限られている。g)は、本地区全般に散在分布するやや標高の高い区域を中心に分布する土壌で、大部分が畑地として利用されている。

h)からi)は、いずれも水田土壌であるが、本地区では、水田地帯にかなりの荒地が散在しており、土壌図では区分が困難であるので、それらの荒地はこれらの水稲土中に包含されている。h)及びi)は地区西北部に局部的に見られる草甸淡黒土に由来する水稲土で、これら以外はすべて草甸土に由来するもので、そのうちj)が本地区水田のもっとも支配的な土壌型である。この区域の水田は、おおむね比較的良好な水利条件下にあり、塩・アルカリ化の程度も低い。またk)は、d)の周辺部で比較的近年開田された水田地域の土壌で、塩類の洗脱がまだ十分でなく、塩・アルカリ化のやや高い水稲土である。

### 3) 前郭地区第二灌漑区の土壌の理化学的性質

#### a. 物理性

本地区の土壌の土性は、土壌型ごとに必ずしも一様ではなく、同じ土壌型の土壌でも、場所により、粗粒質から細粒質まで種々の変化が見られる。また、垂直方向の土層別の層厚・土性も、ところによりかなりの変異が認められる。これは、本地域が過去に度重なる河川の氾濫や、河道の移動の影響を大きく受けているためである。しかし、全体的にはある程度の傾向が認められる。

水田においては、一般に上層部は軽壤土ないし中壤土、中層部は中壤土ないし重壤土で、下層が砂質土になるところと、より粘質な軽粘土や中粘土に移行するところが混在している。傾向的には第2幹線用水路の上流部は比較的粗粒質系の土壌が多く、下流部では細粒質系の土壌が多い。

畑地においては、もっとも支配的な草甸淡黒鈣土型の土壌では、上層部が軽壤土、中下層部が中壤土のところが多く、部分的に下層部に砂層が現れるところが散在している。沖積土型でも同様の傾向にあるものの、中下層部に砂層が存在している場合がより多くなっている。なお当然のことながら、散在する淡黒鈣土型沙土では、上層部が砂壤土、中下層部が砂土という粗粒質の土性が支配的である。

荒地では、土性は一般に既水田や既畑に比し、より粘質な傾向がある。特に幹線用水路下流部の未開発地域では、上層部重壤土～下層部軽粘土の断面を有する土壌がかなりの割合を占めている。さらに葦原が卓越する潜育草甸土では、ほとんどが上層部重壤土～下層部軽粘土のタイプである。(付表3.1.1-(4)-1 及び(4)-4 参照)

## b. 化学性

本地域の土壌は、一般的にアルカリ性傾向にあるが、荒地等の一部を除けばその程度はそれほど強いものではない。作物生育に影響の大きい表層土（0～30cm）の化学性についてみると次の通りである。

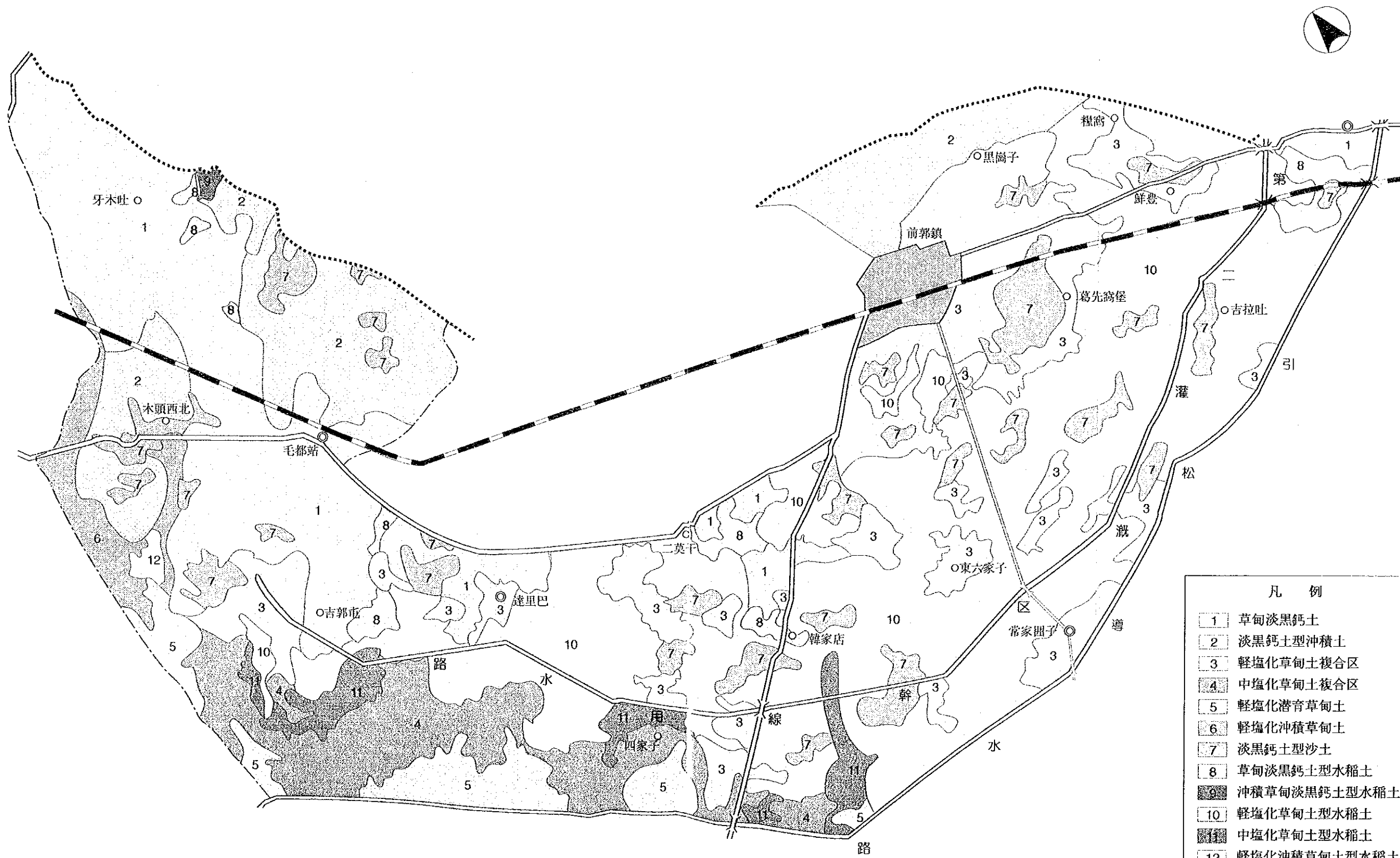
pHについてみると、水田では、大半は 7.5から 8.5程度であるが、中塩化草甸土型水稲土では 9.5を越える場合も見られる。畑地では、おおむね 7から 8程度となっている。しかし荒地では、特に塩・アルカリ化度の高い重塩化草甸土では、10に達するところも見られる。

可溶性塩類濃度についてみると、水田では0.04～0.14%程度の含有量のところが大部分であるが、中塩化草甸土型水稲土のところでは、0.15～0.22%程度となっている。畑地では0.03～0.05%程度と水田に比しかなり低い場合が多いが、荒地の重塩化草甸土では0.35%内外を示している。可溶性塩類は、大部分が重炭酸ナトリウム、及び炭酸ナトリウムによって占められ、特に前者が支配的である。

代換性塩基総量は、一般的におおむね20mmol/100g 程度であるが、そのうち代換性ナトリウムの占める割合は、一般的には、可溶性塩類濃度の高い土壌で高い傾向にあり、通常は1～5%の範囲にあるが、軽～中塩化草甸土型水稲土では5～20%を示し、重塩化草甸土では30%に達することもある（付表3.1.1-(4)-2 及び(4)-3 参照）。なお、1) d に示した塩化程度、及びアルカリ化（礮化）程度の基準に従って分析土壌の表層0～30cmの塩化度、礮化度を示すと付表3.1.1-(4)-5 の通りである。

图 3. 1. 1-1 前郭地区第二灌溉区土壤图

1:100,000



凡 例

|    |              |
|----|--------------|
| 1  | 草甸淡黑钙土       |
| 2  | 淡黑钙土型冲积土     |
| 3  | 轻盐化草甸土复合区    |
| 4  | 中盐化草甸土复合区    |
| 5  | 轻盐化潜育草甸土     |
| 6  | 轻盐化冲积草甸土     |
| 7  | 淡黑钙土型沙土      |
| 8  | 草甸淡黑钙土型水稻土   |
| 9  | 冲积草甸淡黑钙土型水稻土 |
| 10 | 轻盐化草甸土型水稻土   |
| 11 | 中盐化草甸土型水稻土   |
| 12 | 轻盐化冲积草甸土型水稻土 |





### 3.1.2 社会条件

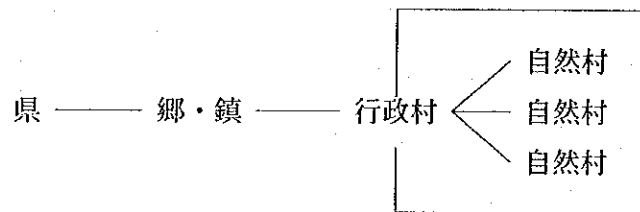
#### (1) 行政組織と社会経済構造

##### 1) 行政組織

##### a. 集落構成

農村地域を直接管轄する行政単位は、郷または鎮であり、それらの郷鎮の下に村または屯と呼ばれる集落がある。集落は行政村と自然村に分類され、行政村は1以上の集落より成っている（下図参照）。また、行政村には農民の自治組織である村民委員会がおかれ、村の代表として村長がおかれている。

第二灌漑区に関する郷・鎮は7郷鎮と2国営農場で、66の集落がありその内、行政村は36村で、その集落構成は表3.1.2-1の通りである。



行政村・自然村模式図

表3.1.2-1 第二灌漑区集落構成

| 郷鎮名  | 行政村名   | 所属集落(自然村)名             |
|------|--------|------------------------|
| 吉拉吐郷 | 錫伯屯村   | 錫伯屯村                   |
|      | 吉拉吐村   | 吉拉吐村、小后屯、小前屯           |
| 新立郷  | 三家子村   | 三家子村、后諸尔欽屯、前諸尔欽屯       |
|      | 朝陽堡村   | 朝陽堡村、前朝陽堡屯             |
|      | 新艾里村   | 新艾里村、后康家窩堡屯、東六家子屯、曲斌圍子 |
|      | 常家圍子村  | 常家圍子村、腰六家子屯            |
|      | 韓家店村   | 韓家店村、窪店屯、西北窯屯、矯家窯屯     |
|      | 前營子村   | 前營子村                   |
| 紅光農場 | 山包村    | 山包村                    |
| 紅旗農場 | 鮮豊村    | 鮮豊村                    |
| 前郭鎮  | 粮窩村    | 粮窩村                    |
|      | 黒崗子村   | 黒崗子村                   |
| 興原郷  | 戈先生窩堡村 | 戈先生窩堡村                 |
|      | 孫喜窩堡村  | 孫喜窩堡村                  |

|         |        |                   |
|---------|--------|-------------------|
|         | 于家園子村  | 于家園子村、后三家子屯、二道橋子屯 |
|         | 单家園子村  | 单家園子村             |
|         | 牛風格村   | 牛風格村              |
|         | 二莫村    | 二莫村               |
|         | 倪窯村    | 倪窯村               |
| 達里巴鄉    | 四家子村   | 四家子村、東南山屯、新立屯     |
|         | 灯籠山村   | 灯籠山村              |
|         | 達里巴村   | 達里巴村、達里巴后屯、達里巴前屯  |
|         | 吉郭村    | 吉郭村、公營窩堡屯         |
|         | 二龍套保村  | 二龍套保村、馬木屯、馬喜園子屯   |
| 毛都站鎮    | 劉家園子村  | 劉家園子村             |
|         | 二龍索庫村  | 二龍索庫村             |
|         | 六家子村   | 六家子村              |
|         | 姜家園子村  | 姜家園子村             |
|         | 牙木吐村   | 牙木吐村、王豆腐房屯        |
|         | 木頭西北村  | 木頭西北村、張家崗子屯、孫家園子屯 |
|         | 三馬架村   | 三馬架村、小三馬架屯、新興屯    |
|         | 奔不來村   | 奔不來村、小奔不來屯、金家園子屯  |
|         | 東興村    | 東興村、后疙瘩屯          |
|         | 二龍山村   | 二龍山村              |
| 平風鄉     | 松江村    | 松江村               |
|         | 朱家村    | 朱家村、崔家村           |
| 7 鄉鎮2 場 | 36 行政村 | 66 集 落            |

これら集落の位置を図3.1.2-1 に示した。

#### b. 集落人口と戸数

第二灌漑区内の集落別人口と戸数は、表3.1.2-2 の通りである。

66集落の全人口は70,689人、戸数は16,043戸で、その95%以上が農業人口である。

人口および戸数ともに最大の集落は、前郭鎮の糧窩村で人口3,466人、戸数808戸で、最小の集落は、達里巴郷の達里巴前屯の人口130人、戸数32戸である

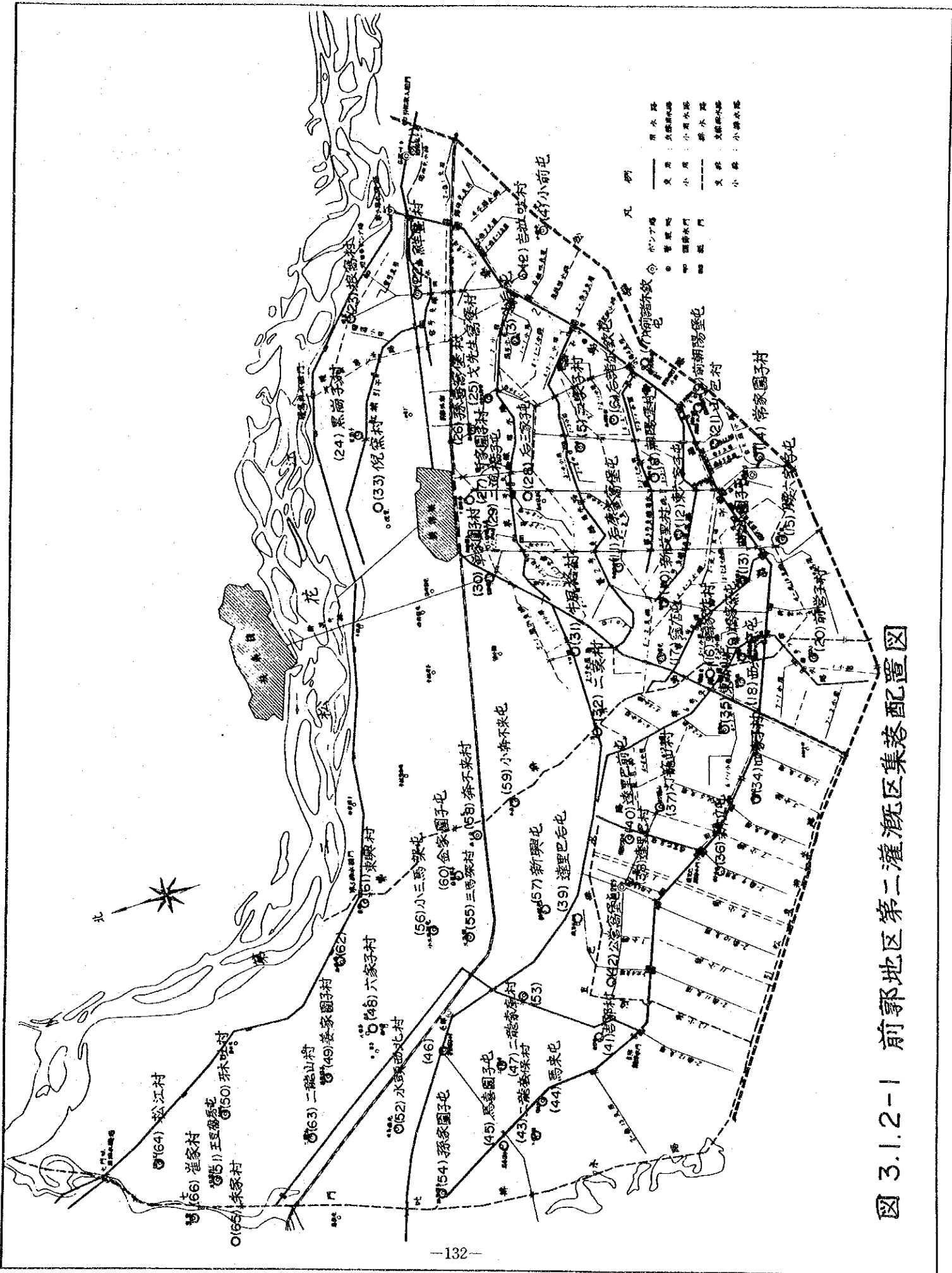


图 3.1.2-1 前郭地区第二灌溉区集落配置图

表3.1.2-2

第二灌溉区集落人口と戸数

| 番号 | 村名     | 村区分 | 所属村    | 所属郷鎮 | 人口(人) | 戸数(戸) | 備考    |
|----|--------|-----|--------|------|-------|-------|-------|
| 1  | 錫伯屯村   | 行政村 | 錫伯屯村   | 吉拉吐郷 | 2,958 | 791   | 郷政府所在 |
| 2  | 吉拉吐村   | 行政村 | 吉拉吐村   | "    | 1,991 | 515   |       |
| 3  | 小后屯    | 自然村 | "      | "    | 396   | 102   |       |
| 4  | 小前屯    | "   | "      | "    | 395   | 95    |       |
| 5  | 三家子村   | 行政村 | 三家子村   | 新立郷  | 1,320 | 258   |       |
| 6  | 后諸尔欽屯  | 自然村 | "      | "    | 690   | 132   |       |
| 7  | 前諸尔欽屯  | "   | "      | "    | 690   | 130   |       |
| 8  | 朝陽堡村   | 行政村 | 朝堡村    | "    | 233   | 58    |       |
| 9  | 前朝陽堡屯  | 自然村 | "      | "    | 223   | 52    |       |
| 10 | 新艾里村   | 行政村 | 新艾里村   | "    | 750   | 150   |       |
| 11 | 后康家窩堡屯 | 自然村 | "      | "    | 205   | 50    |       |
| 12 | 東六家子屯  | "   | "      | "    | 250   | 70    |       |
| 13 | 曲斌圍子屯  | "   | "      | "    | 750   | 150   |       |
| 14 | 常家圍子村  | 行政村 | 常家圍子村  | "    | 900   | 160   | 郷政府所在 |
| 15 | 腰六家子屯  | 自然村 | "      | "    | 435   | 105   |       |
| 16 | 韓家店村   | 行政村 | 韓家店村   | "    | 944   | 175   |       |
| 17 | 窪店屯    | 自然村 | "      | "    | 350   | 70    |       |
| 18 | 西北窯屯   | "   | "      | "    | 375   | 75    |       |
| 19 | 矯家窯屯   | "   | "      | "    | 305   | 65    |       |
| 20 | 前營子村   | 行政村 | 前子村    | "    | 1,262 | 247   |       |
| 21 | 山包村    | 行政村 | 山包村    | 紅光農場 | 230   | 75    |       |
| 22 | 鮮豊村    | 行政村 | 鮮豊村    | 紅旗農場 | 822   | 214   |       |
| 23 | 粮窩村    | 行政村 | 粮窩村    | 前郭鎮  | 3,466 | 808   |       |
| 24 | 黑崗子村   | "   | 黑崗子村   | "    | 1,946 | 495   |       |
| 25 | 戈先生窩堡村 | 行政村 | 戈先生窩堡村 | 興原郷  | 1,687 | 400   |       |
| 26 | 孫喜窩堡村  | 行政村 | 孫喜窩堡村  | "    | 2,041 | 550   |       |
| 27 | 于家圍子村  | 行政村 | 于家圍子村  | "    | 1,902 | 554   |       |
| 28 | 后三家子屯  | 自然村 | "      | "    | 744   | 187   |       |
| 29 | 二道橋子屯  | "   | "      | "    | 400   | 100   |       |
| 30 | 单家圍子村  | 行政村 | 单家圍子村  | "    | 1,367 | 304   |       |
| 31 | 牛風格村   | 行政村 | 牛風格村   | "    | 1,964 | 475   |       |
| 32 | 二莫村    | 行政村 | 二莫村    | "    | 2,724 | 515   |       |
| 33 | 倪窯村    | 行政村 | 倪窯村    | "    | 2,679 | 718   |       |

| 番号 | 村名     | 村区分 | 所属村    | 所属鄉鎮     | 人口(人)  | 戸数(戸)  | 備考    |
|----|--------|-----|--------|----------|--------|--------|-------|
| 34 | 四家子村   | 行政村 | 四家子村   | 達里巴鄉     | 690    | 140    |       |
| 35 | 東南山屯   | 自然村 | "      | "        | 300    | 75     |       |
| 36 | 新立屯    | "   | "      | "        | 600    | 120    |       |
| 37 | 灯籠山村   | 行政村 | 灯籠山村   | "        | 257    | 62     |       |
| 38 | 達里巴村   | 行政村 | 達里巴村   | "        | 3,405  | 626    | 鄉政府所在 |
| 39 | 達里巴后屯  | 自然村 | "      | "        | 405    | 102    |       |
| 40 | 達里巴前屯  | "   | "      | "        | 130    | 32     |       |
| 41 | 吉郭村    | 行政村 | 吉郭村    | "        | 1,301  | 284    |       |
| 42 | 公營窩堡屯  | 自然村 | "      | "        | 222    | 54     |       |
| 43 | 二龍套保村  | 行政村 | 二龍套保村  | "        | 533    | 135    |       |
| 44 | 馬木屯    | 自然村 | "      | "        | 475    | 127    |       |
| 45 | 馬喜圍子屯  | "   | "      | "        | 239    | 60     |       |
| 46 | 劉家圍子村  | 行政村 | 劉家圍子村  | 毛都站鎮     | 992    | 270    | 鎮政府所在 |
| 47 | 二龍索庫村  | 行政村 | 二龍索庫村  | "        | 1,780  | 340    |       |
| 48 | 六家子村   | 行政村 | 六家子村   | "        | 1,509  | 344    |       |
| 49 | 姜家圍子村  | 行政村 | 姜家圍子村  | "        | 1,285  | 285    |       |
| 50 | 牙木吐村   | 行政村 | 牙木吐村   | "        | 3,375  | 706    |       |
| 51 | 王豆腐房屯  | 自然村 | "      | "        | 350    | 100    |       |
| 52 | 木頭西北村  | 行政村 | 木頭西北村  | "        | 2,634  | 585    |       |
| 53 | 張家崗子屯  | 自然村 | "      | "        | 320    | 90     |       |
| 54 | 孫家圍子屯  | "   | "      | "        | 430    | 110    |       |
| 55 | 三馬架村   | 行政村 | 三架村    | "        | 1,909  | 364    |       |
| 56 | 小三馬架屯  | 自然村 | "      | "        | 343    | 94     |       |
| 57 | 新興屯    | "   | "      | "        | 310    | 92     |       |
| 58 | 奔不來村   | 行政村 | 奔不來村   | "        | 2,776  | 519    |       |
| 59 | 小奔不來屯  | 自然村 | "      | "        | 270    | 72     |       |
| 60 | 金家圍子屯  | "   | "      | "        | 340    | 110    |       |
| 61 | 東興村    | 行政村 | 東興村    | "        | 1,315  | 320    |       |
| 62 | 后疙瘩屯   | 自然村 | "      | "        | 570    | 120    |       |
| 63 | 二龍山村   | 行政村 | 二龍山村   | "        | 630    | 160    |       |
| 64 | 松江村    | 行政村 | 松江村    | 平風鄉      | 2,200  | 400    |       |
| 65 | 朱家村    | 行政村 | 朱家村    | "        | 1,100  | 190    |       |
| 66 | 崔家村    | 自然村 | "      | "        | 300    | 110    |       |
| 計  | 66 集 落 |     | 36 行政村 | 7 鄉鎮 2 場 | 70,689 | 16,043 |       |

## 2) 社会経済構造

第二灌漑区は基本的には純農業地帯であり、区の北西部に部分的に油井が点在するが、採油・精製は省管理の国営事業に属し灌漑区としての地域経済とは直接的な関係にない。

第二灌漑区における農村社会総生産の合計額及び業種別構成比を前郭鎮・吉林省との対比で表3.1.2-3 に示した。

表3.1.2-3 第二灌漑区郷鎮別総生産及び人均収入

| 業種<br>郷・県・省 | 総生産額<br>(万元) | 構 成 比 (%) |      |     |      |     |      |     |       | 人均収入<br>(元) |
|-------------|--------------|-----------|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-------------|
|             |              | 農業        | 牧畜   | 林業  | 運輸   | 建築  | 企業   | 商業  |       |             |
| 吉 拉 吐       | 893.34       | 88.8      | 3.3  | 0.1 | 4.9  | 0.8 | 0.5  | 1.6 | 829   |             |
| 新 立         | 671.34       | 94.2      | 3.4  | 0.1 | 1.0  | 0.5 | -    | 0.8 | 650   |             |
| 興 原         | 1,936.10     | 59.7      | 2.6  | 0.9 | 13.1 | 3.5 | 18.0 | 2.2 | 813   |             |
| 達 里 巴       | 1,450.30     | 86.7      | 4.5  | 0.2 | 3.9  | 0.5 | 2.9  | 1.3 | 651   |             |
| 毛 都 站       | 2,586.30     | 71.7      | 3.6  | 0.1 | 1.4  | 2.0 | 17.4 | 3.8 | 518   |             |
| 平 風         | 785.30       | 89.2      | 7.4  | 0.1 | 0.4  | 0.3 | 2.2  | 0.4 | 729   |             |
| 第二灌漑区計      | 8,322.68     | 76.8      | 3.8  | 0.3 | 4.8  | 1.7 | 10.4 | 2.2 | 655   |             |
| 前 郭 県       | 78,419       | 61.6      | 18.5 | 1.4 | 1.4  | 5.6 | 8.8  | 2.7 | 993   |             |
| 吉 林 省       | 3,139,518    | 43.1      | 13.2 | 1.3 | 5.2  | 6.4 | 25.4 | 5.4 | 1,383 |             |

注) 業種には副業、漁業、サービス業を欠いているが、人均収入はそれらを含んだ平均値である。

農・牧・林を合わせた農業総生産額は農村社会総生産額に対し、吉林省平均では58%であるが、前郭県・第二灌漑区はともに80%を越え、この地帯の農業の比重の大きさを示している。しかし、前郭県平均では牧畜業の比重が20%近くを占め、全県的には県西部に広く分布する草原を利用した畜産への依存率が高いのに対し、灌漑区内では水田・畑を基盤とする耕種生産の比重が圧倒的に高い特徴を示している。

第二灌漑区の中では、東南部では水田作が中心で、西に行くに従って畑作が増加し、西北部では畑作中心の耕種生産が行われている。吉拉吐、新立、達里巴及び平風の各郷では農業総生産額が農村社会総生産額の90%以上を占め、その他には、めばしい業務は見当たらない。

県都前郭鎮の市街地に接する興原郷及び第二灌漑区西北部経済の中心である毛都站鎮では他業種の比率が相対的に高く、興原郷では運輸業と郷鎮企業の存在が目立ち、農業総生産額の比率は全郷鎮を通じ最も低い。また毛都站鎮では興原郷と並んで郷鎮企業の比重が大きい。

## (2) 公共施設

### 1) 生活環境施設

第二灌漑区内の生活環境施設である集落の公共・民生施設は表3.1.2-4の通りである。そのうち学校は、中学校6校、小学校47校で、中学校は規模の大きい集落や郷政府所在地に存在し、それらは全て初級中学で、高級中学は前郭鎮に置かれている。小学校は、行政村単位に1校以上設置されており、徒歩通学範囲に配置されている。

医院は18カ所あり、それらは郷政府所在地や長白公路沿いの集落にある。なお医院は医療資格のある医師が駐在する施設で、それ以外に初歩衛生知識を有する者を配した衛生所が、1行政村にほぼ1カ所の割合で設置されており、農村衛生知識の普及に努めている。

商店は30店舗、小売店は225店ある。商店は郷政府所在地や規模の大きい行政村にあり経営母体は郷政府や村の機関や集体である。小売店は、ほぼ各集落に1店以上あり、民家の1画で生活雑貨を補助的に販売する施設で、個人が副業として経営している例が多い。

金融機関は5カ所あるが、それらは農業銀行や信用社等の分行で、郷政府のある村に設置されている。

### 2) 道路

地区内の主要道路は3本あり、それぞれ長白公路、前乾公路、前三公路である(表3.1.2-5)。これらの道路は、県交通管理局養路段が管理する二級または三級のアスファルト舗装、有効幅員5.0~7.0mで、当地域と長春、白城等の主要都市を結ぶ重要な道路と位置付けられている。なお、長白公路は1992年~1994年の計画で現在、有効幅員7.0mから9.0mへの拡幅工事が実施されており、今年度は当地区内を貫通する部分の工事が行われている。

表3.1.2-5 第二灌漑区内主要道路一覽

| 路線名  | 起終点・区間 | 地区内主要                |        | 路面等級 | 有効幅員 | 舗装状況           | 二灌区内 |
|------|--------|----------------------|--------|------|------|----------------|------|
|      |        | 通過地点                 | 全延長    |      |      |                |      |
| 長白公路 | 長春~白城  | 吉拉吐、前郭<br>興原、達里巴、毛都站 | 333 km | 二    | 9.0m | 7.0m<br>アスファルト | 30km |
| 前乾公路 | 前郭~乾安  | 前郭、興原、新立             | 60 km  | 二    | 9.0m | 7.0m<br>アスファルト | 15km |
| 前三公路 | 前郭~三盛玉 | 前郭、興原、新立             | 90 km  | 三    | 7.0m | 5.0m<br>アスファルト | 10km |

上記主要道路から各集落への連絡道路は、表3.1.2-6に示す通りである。郷政府の所在する集落への道路は、アスファルト舗装であるが、他の集落への道路は整備水準が低く、夏季降雨期の6月~8月の間は交通に苦勞している。しかし、秋季の農産物収穫期には降雨も僅かで、気候も乾燥期に入るため路面も堅固になり比較的通行し易くなっている。



表3.1.2-4

## 第二灌溉区集落公共·民生施設

| 番号 | 集落名    | 所属村名  | 郷鎮名  | 工場 | 中学小学 | 医院 | 商店 | 小売 | 金融 |
|----|--------|-------|------|----|------|----|----|----|----|
| 1  | 錫伯屯村   | 錫伯屯村  | 吉拉吐郷 |    | 1 1  | 1  | 1  | 15 | 1  |
| 2  | 吉拉吐村   | 吉拉吐村  | "    |    | 1    |    | 1  | 8  |    |
| 3  | 小后屯    | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |    |
| 4  | 小前屯    | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |    |
| 5  | 三家子村   | 三家子村  | 新立郷  | 1  | 1 1  | 1  | 1  | 6  | 1  |
| 6  | 后諸尔欽屯  | "     | "    |    |      |    |    | 2  |    |
| 7  | 前諸尔欽屯  | "     | "    |    | 1    |    |    | 3  |    |
| 8  | 朝陽堡村   | 朝陽堡村  | "    |    |      |    |    | 3  |    |
| 9  | 前朝陽堡屯  | "     | "    |    | 1    |    |    |    |    |
| 10 | 新艾里村   | 新艾里村  | "    |    | 1    | 1  |    | 5  |    |
| 11 | 后康家窩堡屯 | "     | "    |    |      |    |    |    |    |
| 12 | 東六家子屯  | "     | "    |    | 1    |    |    | 3  |    |
| 13 | 曲斌圍子屯  | "     | "    |    |      |    | 1  | 5  |    |
| 14 | 常家圍子村  | 常家圍子村 | "    |    | 1 1  |    | 3  | 10 | 1  |
| 15 | 腰六家子屯  | "     | "    |    |      |    |    | 3  |    |
| 16 | 韓家店村   | 韓家店村  | "    |    | 1    |    | 1  | 7  |    |
| 17 | 窪店屯    | "     | "    |    |      | 1  |    | 2  |    |
| 18 | 西北窯屯   | "     | "    |    |      |    |    | 2  |    |
| 19 | 矯家窯屯   | "     | "    |    |      |    |    | 2  |    |
| 20 | 前營子村   | 前營子村  | "    |    | 1    | 1  | 1  | 8  |    |
| 21 | 山包村    | 山包村   | 紅光農場 |    | 1    |    | 1  | 2  |    |
| 22 | 鮮豊村    | 鮮豊村   | 紅旗農場 | 2  | 1    | 1  | 1  | 5  |    |
| 23 | 粮窩村    | 粮窩村   | 前郭鎮  | 1  | 1    | 1  | 1  | 7  |    |
| 24 | 黑崗子村   | 黑崗子村  | "    | 2  | 1    | 1  | 1  | 9  |    |
| 25 | 才先生窩堡村 | 才先生窩堡 | 興原郷  | 2  | 1    |    |    | 2  |    |
| 26 | 孫喜窩堡村  | 孫喜窩堡村 | "    | 1  | 1    |    | 1  | 2  |    |
| 27 | 于家圍子村  | 于家圍子村 | "    |    | 1    |    |    | 3  |    |
| 28 | 后三家子屯  | "     | "    |    |      |    |    | 2  |    |
| 29 | 二道橋子屯  | "     | "    |    |      |    |    |    |    |
| 30 | 单家圍子村  | 单家圍子村 | "    |    | 1    |    |    | 5  |    |
| 31 | 牛風格村   | 牛風格村  | "    |    | 1    |    | 1  | 3  |    |
| 32 | 二莫村    | 二莫村   | "    |    | 1    |    | 1  | 4  |    |
| 33 | 倪窯村    | 倪窯村   | "    |    | 1    |    |    | 8  |    |

| 番号 | 集落名   | 所属村名  | 鄉鎮名  | 工場 | 中学小学 | 医院 | 商店 | 小売 | 金融  |   |
|----|-------|-------|------|----|------|----|----|----|-----|---|
| 34 | 四家子村  | 四家子村  | 達里巴鄉 |    | 1    |    | 1  | 1  |     |   |
| 35 | 東南山屯  | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |     |   |
| 36 | 新立屯   | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |     |   |
| 37 | 灯籠山村  | 灯籠山村  | "    |    | 1    |    |    | 1  |     |   |
| 38 | 達里巴村  | 達里巴村  | "    | 2  | 1    | 1  | 1  | 3  | 6   |   |
| 39 | 達里巴后屯 | "     | "    |    | 1    |    |    |    |     |   |
| 40 | 達里巴前屯 | "     | "    |    |      |    |    |    |     |   |
| 41 | 吉郭村   | 吉郭村   | "    |    | 1    |    |    | 3  |     |   |
| 42 | 公富窩堡屯 | "     | "    |    |      |    |    |    |     |   |
| 43 | 二龍套保村 | 二龍套保村 | "    |    | 1    |    |    | 3  |     |   |
| 44 | 馬木屯   | "     | "    |    |      |    |    | 2  |     |   |
| 45 | 馬喜圍子屯 | "     | "    |    |      |    |    | 1  |     |   |
| 46 | 劉家圍子村 | 劉家圍子村 | 毛都站  | 2  | 1    | 1  | 1  | 2  | 16  |   |
| 47 | 二龍索庫村 | 二龍索庫村 | "    |    | 1    | 1  | 1  | 2  |     |   |
| 48 | 六家子村  | 六家子村  | "    |    | 1    | 1  | 1  | 2  |     |   |
| 49 | 姜家圍子村 | 姜家圍子村 | "    |    | 1    | 1  | 1  | 2  |     |   |
| 50 | 牙木吐村  | 牙木吐村  | "    |    | 1    | 1  | 1  | 5  |     |   |
| 51 | 王豆腐房屯 | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |     |   |
| 52 | 木頭西北村 | 木頭西北村 | "    |    | 1    | 1  | 1  | 3  |     |   |
| 53 | 張家崗子屯 | "     | "    |    | 1    |    |    | 2  |     |   |
| 54 | 孫家圍子屯 | "     | "    |    | 1    |    |    | 1  |     |   |
| 55 | 三馬架村  | 三馬架村  | "    |    | 1    | 1  | 1  | 2  |     |   |
| 56 | 小三馬架屯 | "     | "    |    |      |    |    | 2  |     |   |
| 57 | 新興屯   | "     | "    |    |      |    |    | 2  |     |   |
| 58 | 奔不来村  | 奔不来村  | "    |    | 1    | 1  | 1  | 3  |     |   |
| 59 | 小奔不来屯 | "     | "    |    |      |    |    |    |     |   |
| 60 | 金家圍子屯 | "     | "    |    |      |    |    | 1  |     |   |
| 61 | 東興村   | 東興村   | "    |    | 1    | 1  | 1  | 1  |     |   |
| 62 | 后疙瘩屯  | "     | "    |    |      |    |    | 2  |     |   |
| 63 | 二龍山村  | 二龍山村  | "    |    | 1    |    |    | 3  |     |   |
| 64 | 松江村   | 松江村   | 平風鄉  |    | 1    |    |    | 6  |     |   |
| 65 | 朱家村   | 朱家村   | "    |    | 1    |    |    | 4  |     |   |
| 66 | 崔家村   | "     | "    |    | 1    |    |    | 3  |     |   |
| 計  | 66集落  | 36行政村 | 7鄉鎮  | 13 | 6    | 47 | 18 | 30 | 225 | 5 |

表3.1.2-6

第二灌溉区集落—主要道路間連絡道

| 番号 | 集落名    | 所属鄉鎮 | 主要道路名 | 道路延長(km) | 幅(m) | 舗装       | 備考  |
|----|--------|------|-------|----------|------|----------|-----|
| 1  | 錫伯屯村   | 吉拉吐鄉 | 長白公路  | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 2  | 吉拉吐村   | "    | "     | 3.65     | 8.0  | 砂        |     |
| 3  | 小后屯    | "    | "     | 5.40     | 6.0  | 土        |     |
| 4  | 小前屯    | "    | "     | 5.40     | 6.0  | "        |     |
| 5  | 三家子村   | 新立鄉  | 前三公路  | 1.25     | 7.0  | "        |     |
| 6  | 后諾爾欽屯  | "    | "     | 3.00     | 6.0  | "        |     |
| 7  | 前諾爾欽屯  | "    | "     | 4.50     | 6.0  | "        |     |
| 8  | 朝陽堡村   | "    | "     | 0.60     | 6.0  | "        |     |
| 9  | 前朝陽堡屯  | "    | "     | 2.50     | 6.0  | "        |     |
| 10 | 新艾里村   | "    | "     | 5.75     | 5.0  | "        |     |
| 11 | 后康家窩堡屯 | "    | "     | 3.75     | 5.0  | "        |     |
| 12 | 東六家子屯  | "    | "     | 1.00     | 5.0  | "        |     |
| 13 | 曲斌圍子屯  | "    | "     | 5.00     | 4.0  | "        |     |
| 14 | 常家圍子村  | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 15 | 腰六家子屯  | "    | "     | 1.00     | 5.0  | 土        |     |
| 16 | 韓家店村   | "    | 前乾公路  | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 17 | 窪店屯    | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 18 | 西北窯屯   | "    | "     | 1.00     | 5.0  | 土        |     |
| 19 | 矯家窯屯   | "    | "     | 2.00     | 5.0  | "        |     |
| 20 | 前營子村   | "    | "     | 3.25     | 6.0  | "        |     |
| 21 | 山包村    | 紅光農場 | 前三公路  | 1.00     | 6.0  | "        |     |
| 22 | 鮮豐村    | 紅旗農場 | 長白公路  | 0.00     | -    | "        | 公路沿 |
| 23 | 糧窩村    | 前郭鎮  | "     | 1.50     | 6.0  | "        |     |
| 24 | 黑崗子村   | "    | "     | 3.00     | 7.0  | "        |     |
| 25 | 戈先生窩堡  | 興原鄉  | "     | 4.15     | 6.0  | 土、アスファルト |     |
| 26 | 孫喜窩堡村  | "    | "     | 1.50     | 6.0  | 土、アスファルト |     |
| 27 | 于家圍子村  | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 28 | 后三家子屯  | "    | 前三公路  | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 29 | 二道橋子屯  | "    | 長白公路  | 1.50     | 5.0  | 土        |     |
| 30 | 單家圍子村  | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 31 | 牛風格村   | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 32 | 二莫村    | "    | 長白公路  | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 33 | 倪窯村    | "    | "     | 1.50     | 6.0  | 砂礫       |     |

| 番号 | 集落名   | 所属郷鎮 | 主要道路名 | 道路延長(km) | 幅(m) | 舗装       | 備考  |
|----|-------|------|-------|----------|------|----------|-----|
| 34 | 四家子村  | 達里巴郷 | 前乾公路  | 3.65     | 5.0  | 土        |     |
| 35 | 東南山屯  | "    | "     | 1.00     | 5.0  | "        |     |
| 36 | 新立屯   | "    | 長白公路  | 6.10     | 4.0  | "        |     |
| 37 | 灯籠山村  | "    | "     | 3.00     | 4.0  | "        |     |
| 38 | 達里巴村  | "    | "     | 1.00     | 6.0  | 簡易アスファルト |     |
| 39 | 達里巴后屯 | "    | "     | 0.40     | 5.0  | 土        |     |
| 40 | 達里巴前屯 | "    | "     | 2.50     | 4.0  | "        |     |
| 41 | 吉郭村   | "    | "     | 5.75     | 4.0  | "        |     |
| 42 | 公營窩堡屯 | "    | "     | 3.75     | 4.0  | "        |     |
| 43 | 二龍套保村 | "    | "     | 5.70     | 4.0  | "        |     |
| 44 | 馬木屯   | "    | "     | 4.30     | 4.0  | "        |     |
| 45 | 馬喜園子屯 | "    | "     | 4.00     | 4.0  | "        |     |
| 46 | 劉家園子村 | 毛都站鎮 | 長白公路  | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 47 | 二龍索庫村 | "    | "     | 2.50     | 5.0  | 土        |     |
| 48 | 六家子村  | "    | "     | 2.00     | 8.0  | "        |     |
| 49 | 姜家園子村 | "    | "     | 4.50     | 8.0  | "        |     |
| 50 | 牙木吐村  | "    | "     | 7.00     | 8.0  | "        |     |
| 51 | 王豆腐房屯 | "    | "     | 8.50     | 6.0  | "        |     |
| 52 | 木頭西北村 | "    | "     | 0.00     | -    | -        | 公路沿 |
| 53 | 張家崗子屯 | "    | "     | 1.20     | 5.0  | 土        |     |
| 54 | 孫家園子屯 | "    | "     | 1.60     | 6.0  | "        |     |
| 55 | 三馬架村  | "    | "     | 3.00     | 7.0  | "        |     |
| 56 | 小三馬架屯 | "    | "     | 3.00     | 6.0  | "        |     |
| 57 | 新興屯   | "    | "     | 1.00     | 6.0  | 簡易アスファルト |     |
| 58 | 奔不來村  | "    | "     | 3.00     | 6.0  | 土        |     |
| 59 | 小奔不來屯 | "    | "     | 4.00     | 6.0  | 簡易アスファルト |     |
| 60 | 金家園子屯 | "    | "     | 3.50     | 6.0  | 砂礫       |     |
| 61 | 東興村   | "    | "     | 4.00     | 6.0  | "        |     |
| 62 | 后疙瘩屯  | "    | "     | 5.00     | 6.0  | "        |     |
| 63 | 二龍山村  | "    | "     | 3.00     | 6.0  | "        |     |
| 64 | 松江村   | 平風郷  | "     | 10.00    | 8.0  | "        |     |
| 65 | 朱家村   | "    | "     | 6.50     | 6.0  | "        |     |
| 66 | 崔家村   | "    | "     | 8.50     | 6.0  | "        |     |
| 計  |       |      |       | 186.15   | 5.8  |          |     |

### (3) 産業立地と経済状況

社会経済構造の項で見たように、第二灌漑区は耕種農業の比重が圧倒的に高く、社会総生産額の77%を占める耕種生産額は、その大部分が水稲とトウモロコシによって占められている。

農業以外に特筆すべき産業は皆無であり、郷鎮企業については第2章の地域・農村経済構造の中でも述べたように、毛都站における小規模飲料工場を除けば煉瓦工場と修理工場のみである。第一灌漑区には国営農場直営の食料加工・製紙等、年産額200万元を越える比較的大型の工場があるが、第二灌漑区には年産100万元を越える工場は存在しない。

国民1人当りの収入を前項の表3.1.2-3に掲げたが、第二灌漑区の人均収入の平均値は655元/年で、前郭県の66%、吉林省の47%の水準に止まっている。人均収入の655元は、農外産業収入を含む総生産であるが、農業のみの平均640元を若干上回る程度で、さほど大きな差とはなっていない。郷鎮別に見ると、農外部門比率の最も大きい興原郷では他産業の高収入を反映した高水準を示しているが、その他の郷鎮では農業収入の構成が大きいと見られ、経営規模が大きく、かつ、稲作の比率が高い吉拉吐郷では人均収入も大きく、水田が殆ど皆無で畑作が主体の毛都站鎮では人均収入も小さくなっている。

### (4) 地域農業開発目標

1991年に承認された国民経済・社会発展10ヵ年計画（1991～2000年）及びこれを受けての第8次5ヵ年計画に基づいて、吉林省でも省「八五」計画及び松遼平原総合開発計画が定められている。前郭県は前扶経済開発区として発展計画が定められたが、松原市の発足に伴って松原市「八五」計画となって前扶経済開発区は解消されている。

松原市の主要経済指標（1990年）はすでに表1.3.3-1に、松原市「八五」計画目標値は表1.3.3-2に示したが、これによる農業生産の開発目標を見ると、水稲は水田の開発を現状の35.4万畝（23,600ha）から64万畝（42,667ha）に倍增することによって現状の2倍に、大豆は反収の増加によって現状の90%増に、その他粮食作物も倍增に、トウモロコシは微増させることとなっている。さらに用水機場・灌漑水路の整備により灌漑面積率を増加させ、養魚の振興を図って水産品総生産高も現状の1.3万トから2.3万トに増加させ、これらによって地区の農業総収入も現状の19.5億元から2倍の39億元に倍增させ、住民1人当りの収入も2,200元を目標とすることとしている。