

## 5.4 水資源開発プログラム

このプログラムは以下のコンポーネントから構成される。

1. 老龍口ダム (琿春河)
2. 農業水利開発プログラム
  - a. 永舒灌漑区施設整備計画 (第二松花江)
  - b. 前郭第二灌漑区施設整備計画 (第二松花江)
3. 農村地域供水プログラム
  - a. 城市供水プログラム (農安地区・和龍地区・汪清地区・安図地区)
  - b. 郷鎮供水プログラム (榆樹地区・永吉地区・敦化地区・農安地区)

### 5.4.1 老龍口ダムプロジェクト

#### (1) プロジェクトの背景及び目的、開発のための基本戦略・方針

##### a. プロジェクトの背景分析

老龍口ダムの計画サイトは、図們江の支流琿春河の本流、琿春市区より 30km 上流の琿春市馬滴達郷老龍口村の地点に位置する (図 2-5-17、図 2-5-18 参照)。

吉林省水利水電観測設計院は 1990 年「琿春河流域計画報告」を完成し、流域計画の中で比較案として太平溝、下四道溝、老龍口の三つの開発案を選定した。吉林省人民政府はこの報告に原則的に同意し、1991 年老龍口ダムを優先開発項目と認定し、「報告」に提案した洪水防止、都市生活と工業用水、灌漑、及び水力発電のために選定された計画案に同意した。

老龍口ダム計画は主に洪水防止、都市・工業・農業用水の供給を中心に水力発電も兼ねる総合利水事業である。

琿春市は延辺朝鮮族自治州の東部にあり、中国、ロシアと朝鮮民主主義人民共和国の三国の辺境に位置して、東北アジアの地理的中心である。1988 年 5 月 10 日に国務院は琿春 (長嶺子) をロシアに対する辺境貿易の港に指定した。同年 5 月 25 日、国家民政部から許可され、琿春は県から市となった。つづいて同年 12 月 13 日、吉林省政府の認可を得て琿春経済開発区が成立した。1992 年 3 月 9 日、琿春は辺境開放都市に指定され、辺境経済合作区の建設も許可されて沿海開放都市の優遇政策も出来る事となった。

国連開発計画 (UNDP) は、この地域を東北アジアの巨大な工業化潜在力のある地域で、膨大な工業発展計画と繋がる、世界貿易と物資流通の中心地域と認識し、1991 年 7 月と 10 月にウランバ

ートルとピョンヤンで会議を開き、図們江下流地域の開発を唯一の重点支項目として、300億ドルを投資し、20年間でこの地域を世界における第二の香港、ロッテルダムとシンガポールにさせる意向を表明した。

1992年12月10日、国家計画委員会は吉林省が提出した「図們江琿春地区総合開発計画概要」についての回答のなかで、提出された総合開発の指導思想と基本原則は国家辺境開放都市の政策方針に合致し、この地区の特殊状況にも適応しており、また同時にUNDPのこの地区に対する開発の考え方にも一致して、今後この地区の改革開放を拡大し経済発展を早める根拠となるとして吉林省の「計画概要」に同意した。

琿春市開放以来、国家、省、州は何十億元もの資金を投入して石炭、電力、鉄道、通信などの重点の建設を行い、全面的に琿春の開放、開発のための準備を進め、琿春地区を東北アジア地域の金融、貿易、物資集散の中心として、吉林省の対外貿易の重要窓口と基地にする計画を進めている。

1990年の琿春河流域の人口は15.9万人、耕地面積2.12万ha、工農業総生産額3.336億元、うち農業が約0.98億元である。

琿春河は図們江下流最大の支流でその流域面積は3,963km<sup>2</sup>である。上流に洪水のコントロール施設がないために下流にしばしば洪水が発生する。1956年から1992年の37年間に15回発生、うち、大規模のものが4回発生している。洪水は頻繁で影響範囲は大きく、また破壊力が強く、住民の生命と財産に対して大きな損失をもたらした。1986年桃源洞観測所で観測された洪水ピーク流量は3,340m<sup>3</sup>/sに達し、琿春平野5箇所の郷鎮では3,333haの耕地が水没し、家屋869戸が倒壊、災害を受けた人口15,610人、移転しなければならない人口が1,126人に達し、洪水による経済損失は1,200万元に達した。洪水はこの流域の主要な災害で、住民の生命、財産の安全を保証するために、また国民経済建設と発展を保証するために、現地の住民と地方政府は琿春河に洪水制御施設の早期建設を強く要求している。

琿春市の都市経済の発展に伴って、2010年の工業総生産額は126億元に、人口は50万人に達し、水の総需要量は約31,800万m<sup>3</sup>/年に達すると予測されている（吉林省琿春市内供水企画報告）。また、図們江の水量は豊富であるが水質汚濁が進んで利用できないこと、琿春盆地の地下水開発可能量も約3,870万m<sup>3</sup>/年に限られることから、琿春市の発展に必要な用水源としては老龍口ダムの設置が不可欠であると結論されている。本プロジェクトは上述の洪水防御の役割の他、また琿春市の都市用水、下流耕地の灌漑用水を供給するもので、図們江経済開発区発展の重要戦略の一つとなっている。

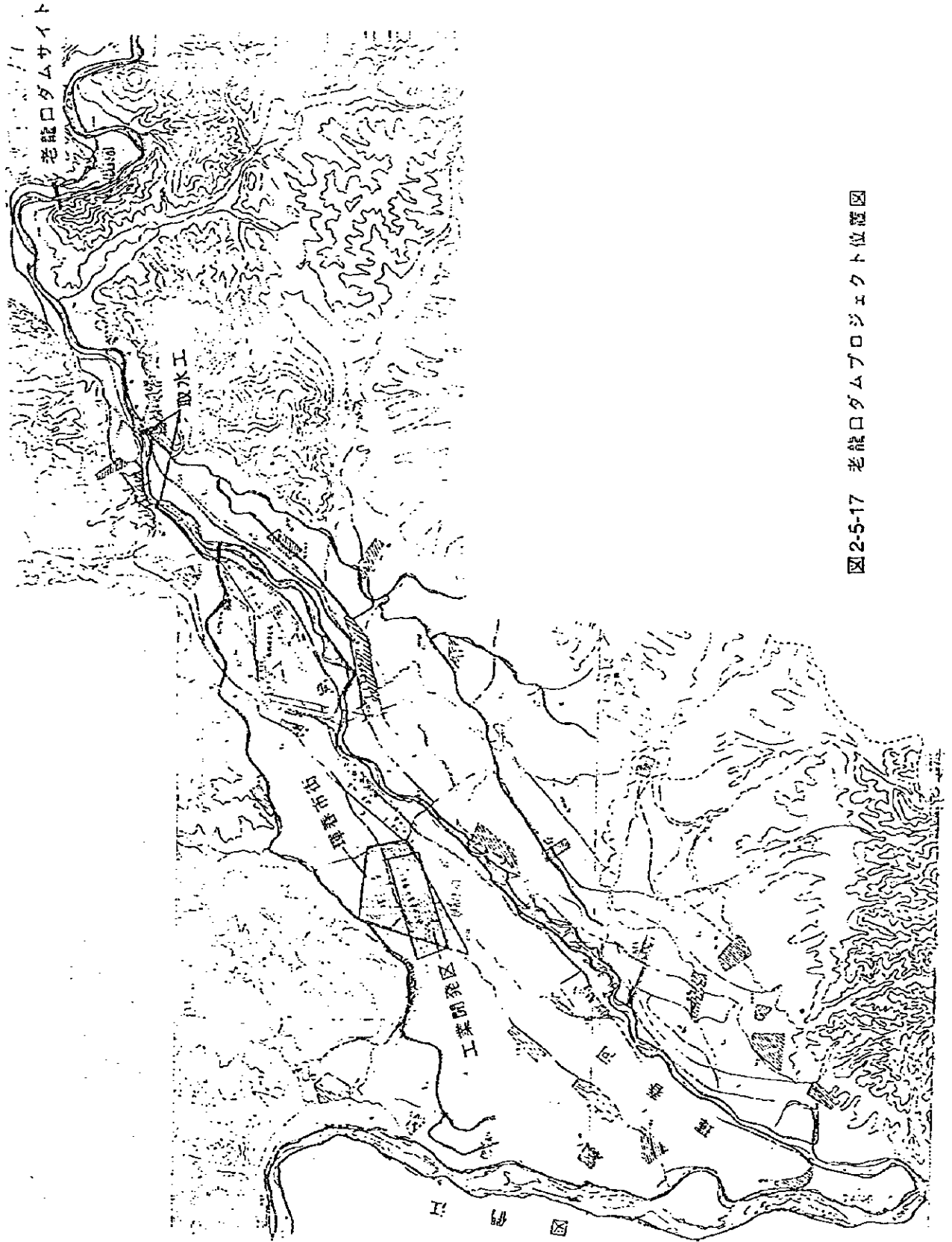
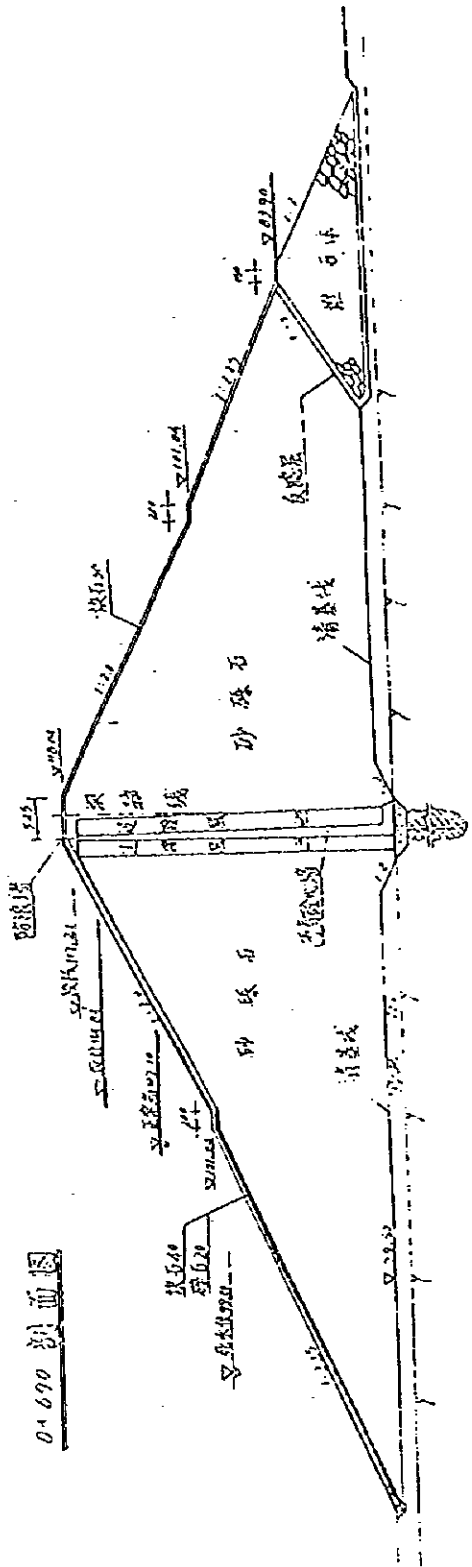


図2-5-17 老龍口ダムプロジェクト位置図

0+670 剖面图



0+796 剖面图

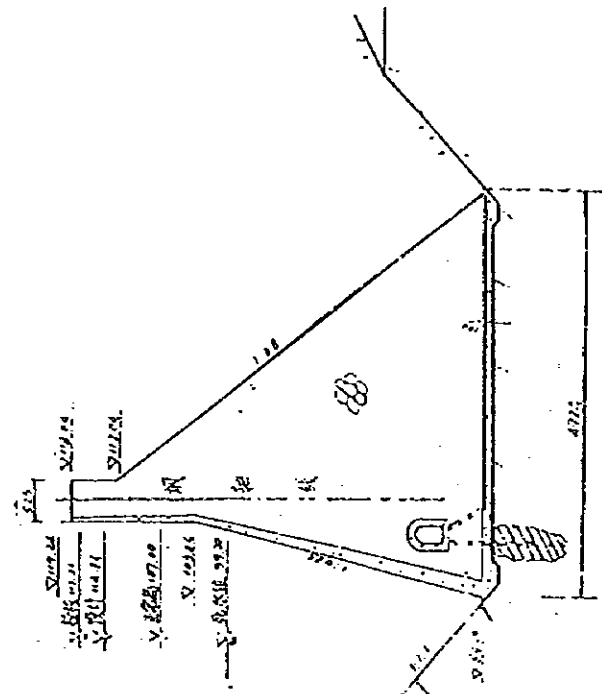
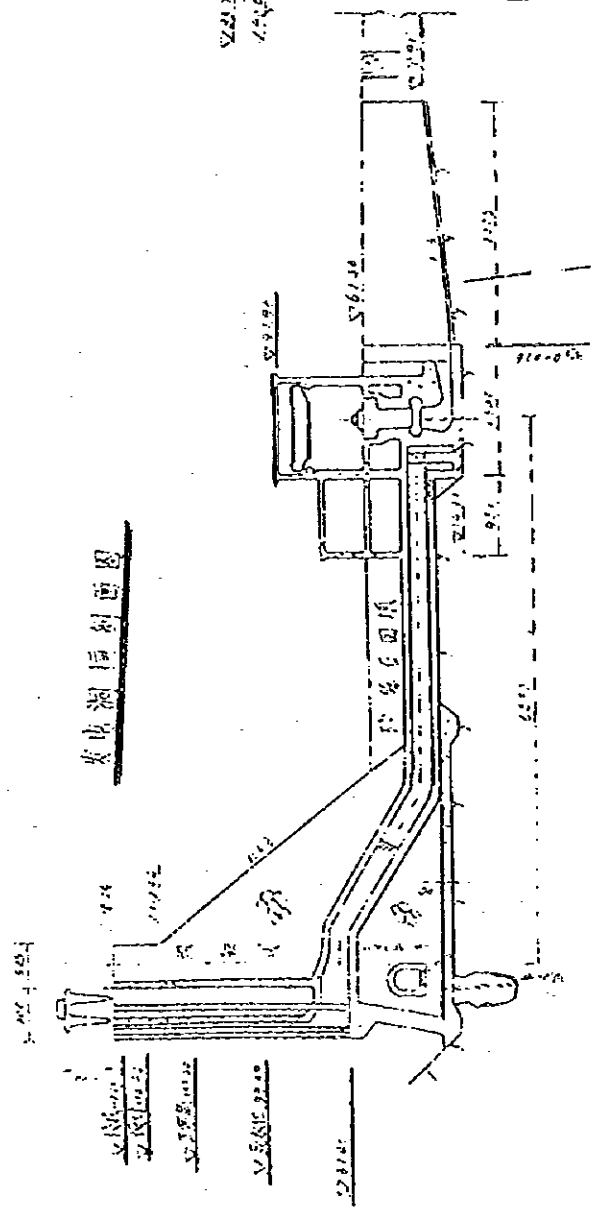


图2-5-18 老龍口夕△堤体構造图

黄庄湖堤剖面图



1994年5月、吉林省水利水電観測設計院は、琿春市政府の委託を受けて老龍口ダムの可能性研究報告を取りまとめた。

「吉林省琿春市老龍口水利計画可能性研究報告—吉林省水利水電観測設計院1994年5月」によれば、本計画に関する経緯は以下の通りである。

- ・1991年琿春河流域計画報告批准—吉林省人民政府
- ・1992年図們江下流琿春地区総合開発計画大綱について回答—国家計画委員会
- ・図們江下流琿春地区総合開発計画大綱についての評価意見—中国国際建設コンサルタンツ公司
- ・1992年図們江下流琿春地区総合開発計画大綱の国に対する申請—吉林省人民政府
- ・1993年吉林省琿春市老龍口水庫環境影響評価大綱の批准—吉林省環境保護局
- ・1994年琿春市城区供水計画の批准—吉林省計画委員会
- ・1994年老龍口水利事業計画の資金調達に関する報告—琿春市人民政府

#### b. プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、老龍口ダム下流琿春河流域一帯の洪水防止、琿春市の都市用水、経済開発区を含む工業用水、下流耕地の灌漑用水等を供給することを目的とし、併せて発電も行ない水資源の有効利用を図るものである。

#### c. 開発のための基本戦略・方針

本プロジェクトは吉林省水利水電観測設計院によって可能性研究報告が取りまとめられ、事業の技術的内容、効果、環境影響評価等について確認されている。事業の必要性、重要性、緊急性から早期実現が望まれると判断されるが、事業着手に当たっては以下の点について考慮が必要である。

- ・都市用水、工業用水、環境用水等の需給見通し
- ・都市近郊としての土地利用計画、営農改善計画、それに必要な農村基盤整備計画、農業用水の需給見通し
- ・老龍口ダム堤体材料の有効利用
- ・環境影響評価結果の再確認(特に、ダムサイト上下流における、ダム築造に伴う自然環境、社会環境に及ぼす影響対策、水没池内の移転補償対策等)

## (2) プロジェクトの主な内容

### a. 主な事業対象とその意義

#### 一洪水防止

琿春市を中心に付近一帯の城市及び67個村、住民56.83万人に対する洪水防止並びに、耕地0.794万haの洪水被害を防止し、民生の安定と地域経済発展の基盤を確実なものにする。

#### 一琿春市に対する2010年を展望した都市用水・工業用水の確保

2010年における都市人口50万人に移動人口10万人を見込み、合わせて60万人の生活用水及び工業用水2.793億 $m^3$ /年を供給する。

#### 一灌漑用水

灌漑面積1.01万ha、うち新規灌漑増面積2,240haに対して、1.172億 $m^3$ /年の灌漑用水を提供する。

#### 一発電

設備容量16,600kW、多年平均発電量5,083万kWh、保証出力2,532kW、運転時間3,062hの発電を行う。

### b. プロジェクトの実施内容

#### 一ダム貯水量

・総貯水量3.181億 $m^3$ 、常時満水位107mにおける貯水量1.387億 $m^3$

#### 一堤体構造

・練り石積み重力堤(196m)、土石堤(686m)複合型式、堤長882m、堤高50.04m、堤頂幅5m

#### 一発電設備

・発電機5000kW3台、1600kW1台、設備容量4台16,600kW

・変電所設備一式下流側右岸、敷地1,600 $m^2$

#### 一別途関連事業

・琿春市都市供水事業及び灌漑施設整備及農村基盤整備事業が別途に実施される

### c. 主要コンポーネント実施の為の必要諸条件

#### 一水需要量の確認

都市用水、農業用水の将来需要見通しの確認を行う。都市用水については人口、工業の発展状況、農業用水については都市と結び付いた農業経営を考慮した農村生活用水の需要に応ずる水供給が

必要である。

一 用水管理計画の確認

確認された水需要量に基づいてダム貯水量の確認を行う。

一 水没補償対策の内容とその対策の確認

可行性研究報告書によれば本計画の水没対策として、家屋移転 742 戸、人口 2,446 人、耕地 87.13ha、林地 255.6ha、公路付け替え 26.8km、送電線路付け替え 47km、通信線路付け替え 24.5km、文物古跡 2 箇所が計上されている。

一 環境影響対策の確認

本計画についてはすでに、環境影響評価が実施されている。

d. プロジェクトの期待便益の検討

一 期待便益と総投資額

本プロジェクト実施により、50 年確率洪水に対する被害防止人口 56.83 万人、耕地 0.794 万 ha の被害防止効果、琿春市都市供水 2.739 億 m<sup>3</sup>/年、多年平均発電量 5,083 万 kw.h、新規増灌漑面積 0.224 万 ha 等の直接効果が発生するほか、地域一帯の経済発展の波及効果および民生の安定・福祉向上に寄与する大きな社会的効果をもたらす。

可行性研究報告によれば、プロジェクトの総投資額は 73,931.18 万元、財務内部基準収益率および純収益率はそれぞれ 13.55%、12.43%、経済内部収益率 15.4%と算定され、総合して本プロジェクトは、財務的、国民経済的観点からも妥当であるとしている。しかし都市近郊農業を考慮すれば農民所得や財務収益率はさらに向上すると考えられ、将来の地域の占める国民経済的重要性に鑑みても、再計算する価値がある。

e. プロジェクトの環境影響

本プロジェクトについてはすでに、環境影響評価が行われ、1993 年吉林省環境保護局によって批准されている。

(3) プロジェクトの実施行動計画並びに提言

a. プロジェクトの実施のための主要ステップ

本プロジェクトの実施可能性調査は、中国側によって行われ環境影響評価も実施され、省九・五

計画優先プロジェクトとして省政府の批准を経て国家計画委員会に報告され承認されている。資金調達について関係機関の合意がえられれば着工出来る段階にきている。

b. プロジェクトの実施組織構成(既存システム/新規システム)

プロジェクトの実施責任機関は琿春市人民政府で、実施組織は省水利庁、延辺自治州水利局と琿春市政府水利局及関係部局が合同組織を編成して事業を実施する。資金調達に外資が導入された場合は、実施責任機関は省水利庁が当たる(新しいシステム)。

c. プロジェクトの予定工期

プロジェクトの工期は4年間が見込まれているが、外資導入の場合は詳細設計期間を含め5年間が必要である。

d. 各関係機関の行動計画

- ・省政府の役割:外資導入の場合は実施責任機関として、事業実施の中心的役割を果たすほか、涉外、上部機関への報告、事業完了後の施設の維持管理業務の指導監督を行う。
  - ・州政府の役割:市政府の事業実施及事業完了後の施設維持管理業務を支援する。
  - ・市政府の役割:事業実施組織に参加するほか、事業完了後施設の維持管理業務を担当する。
- 以上の業務のほか資金については、それぞれの機関が協力して調達に当たる。

e. プロジェクトの実施スケジュール

- ・第1年次: 工事計画の詳細設計、施工計画および事業実施計画の作成、事業実施組織の編成
- ・第2年次: 準備工事、本體工事開始
- ・第5年次まで継続、維持管理計画作成、維持管理組織編成
- ・(第6年次): 維持管理業務開始

(4) プロジェクト実施の為の必要資金額並びに資金計画

a. 必要資金概算額

本プロジェクト総事業費概算額:73,931.18 万元、財務評価総投資額:74,908.18 万元



b. 資金計画の基本的枠組み並びに期待資金源

・自己資金:10,977 万元 一株式資金:8,000 万元 一受益者前渡し金:4,000 万元 一国家投資:10,000 万元(無利子)

・建設銀行借り入れ:41,931.18 万元(年利 14.04%) 一合計 74,908.18 万元

c. 資金調達のため行うべき諸条件

本プロジェクトは重要性、緊急性が高く早期実現が望まれる。資金計画において銀行借入金の負担が大きい。財政負担のより軽減を図るため公的外資の導入の諸手続きを促進する。

(5) プロジェクト実施上の重要課題と対策

- ・すでに明らかにされている水没池および工事实施に伴う移転補償対策を行う。
- ・環境影響評価の結果に基づいて環境保全対策を行う。
- ・多目的ダム建設の分野別費用振り分け方式を確立する。
- ・関連灌漑施設整備計画の実施にあたって、地域が都市近傍農村であることから、それに対応した農村生活基盤整備の一体的実施が必要である。

5.4.2 農業水利開発プログラム

第二松花江中下流の低平野に広く展開する、農業生産の中低産地帯を重点的に農業水利開発を行って、農業生産の安定的拡大を図ると同時に、地域内の農業生産基盤、生活基盤を一体的に整備し、今後発展する都市と農村の一体化を図る。同時に、現在進められている松遼平原農業総合開発計画の効果とリンクさせ、地域農業の持続的発展を図る。

(1) 永舒灌漑区整備計画

a. プロジェクトの現況と目的、開発のための基本戦略・方針

1) プロジェクトの現況

永舒灌漑区は第二松花江の右岸に展開し、吉林省唯一の自然取水可能の大型灌漑区である。プロジェクトの範囲は、吉林市に属する永吉県(烏拉街鎮、大口欽鎮)、舒蘭市(溪河鎮、白旗鎮、法特鎮、亮甲山郷)、長春市に属する榆樹市(大坡鎮)、法特国营農場の行政上 2 市 1 国营農場に及んで、全灌漑区内は 63 個村、人口 17 万人である(プロジェクトの位置を図 2-5-19 に示す)。

地域の年降水量は600～800mm、地形は低平で地表勾配が1/4,000～1/6,000と緩やかで、耕地は肥沃な黒土が分布し、気温は夏期高温で、河川の水量が豊かで水田耕作に適した自然条件に恵まれて、地区の農民の水田耕作に対する積極性は極めて高い。

地区の耕地総面積は3.0万ha、水田が2/3の2.0万ha、畑1/3の1.0万ha、当初灌漑設計面積は水田2.0万haであったが、現在は1.0万haに低下している。

本地区は、1945年以前から水田開発が進められ、1958年から1960年にわたって、全面的な施設の改善が行なわれ今日に至っている。この計画は、第二松花江右岸に自然取り入れ水門を設置して毎秒52m<sup>3</sup>を取水し、幹線水路1条66km、支線水路8条58kmを整備し、地区内に大小180箇所のポンプ場を設置して、水田2.0万haの灌漑を行ってきた。しかしながら、近年施設の老朽化が進み、水路の通水能力が低下して現況灌漑可能面積は1.19万haに低下している。現況水田灌漑面積は、永吉県0.38万ha、舒蘭市0.78万ha、榆樹市0.03万ha、計1.19万haである。

畑地面積は1.81万haで、主にトウモロコシが作付けられ、そのほかタバコ、野菜や果樹の栽培が行なわれている。本地区は省内の主要な農業生産地域として位置付けられているが、灌漑施設の老朽化および生産基盤施設の不備等から地区内の経済がやや立ち遅れている。このような事情から、省および関係市政府は、老朽した灌漑施設の改修および地区内灌漑組織を改良して、水稻を中心として穀類の増産を計る。それと同時に、畜産、花を含む都市近郊型畑作経営の改善を計り、農家所得を増進する目的をもって、九・五計画の重点計画に計上している。

## 2) プロジェクトの目的

灌漑基幹施設および地区内灌漑組織を改善して、水田2万ha、畑1万haの灌漑を確保し、水源である第二松花江の水利用効率の向上を計り作物収量の安定増産を確実にする。あわせて糧食増産の国家目標の達成に貢献し、農家所得の向上を計り、農村基盤を総合的に整備することによって、隣接都市部との経済活動を促進し農村生活環境の改善を計る。

# 吉林省永舒灌区工程布置图

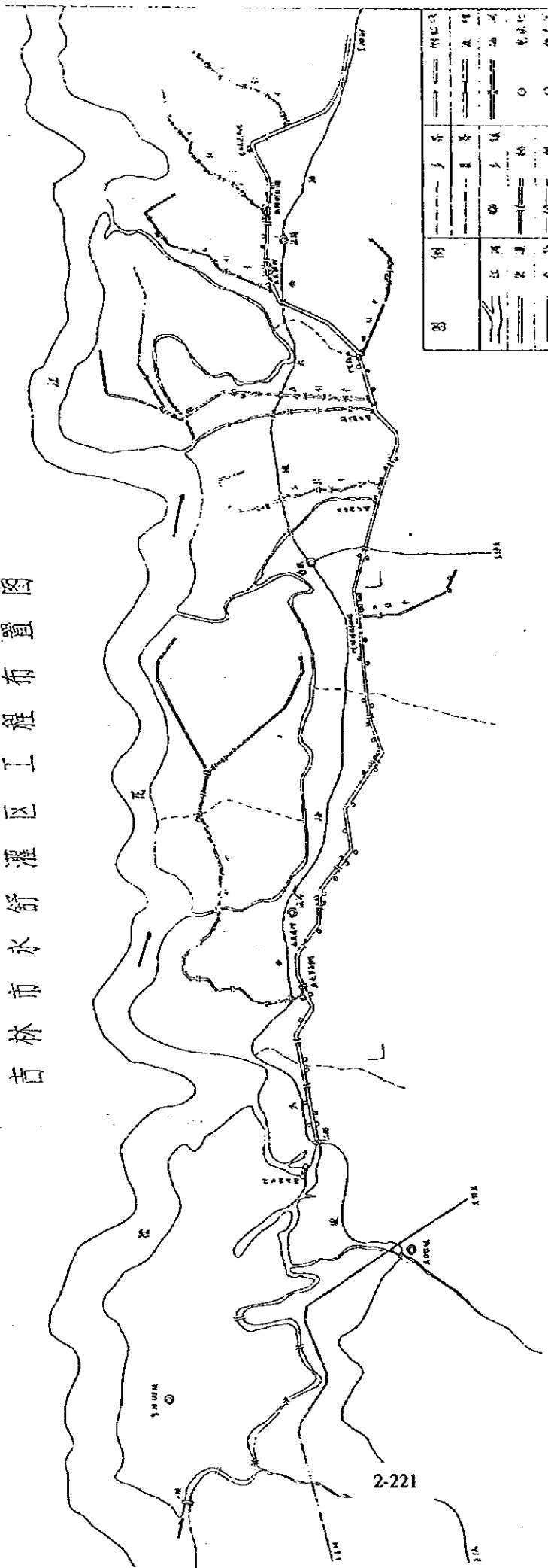


图2-5-19 農業水利開発プログラム 永舒灌区施設整備計画位置図

### 3) 開発のための基本戦略・方針

本地域は水利条件、土壌条件に恵まれ吉林省における穀類生産基地として位置付けられ開発が進められてきた。近年、周辺都市の発展にともなって農村・都市間の所得格差が広がっており、都市近郊型農業の導入が活発化している。それと同時に地区内の経済活動基盤の強化が期待されているが、基幹水利施設の近代化の立ち遅れから農業生産を基盤とする経済活動が大きく制約されている。本計画においては、基幹農業水利施設の改善整備を行って、農業生産の安定拡大を計り、同時に、流通施設、農村道路等の農村基盤を整備して周辺都市経済との交流を促進して農家経済の安定向上を促進する。具体的手順として実施可能性調査を実施して、事業の必要性、緊急性を確認すると同時に、技術的、経済的な妥当性の確認を行なう。

#### b. プロジェクトの主な内容

##### 1) プロジェクトの範囲と面積

プロジェクトの範囲は、吉林市に属する永吉県、舒蘭市、長春市に属する榆樹市、法特国営農場の行政上2市1国営農場に及んで、全灌漑区域内は63ヵ村、人口17万人、総面積3.0万ha、灌漑計画面積2.0万haである。

##### 2) 主要コンポーネント

- 一 土地利用計画
- 一 営農・栽培計画
- 一 農産物加工計画
- 一 灌漑排水計画
- 一 施設整備計画
  - ・ 幹線水路1条66km、支線水路8条58kmを整備し、地区内180個所の用水ポンプ施設の更新及び新設
  - ・ 水管理施設の整備
  - ・ 農産物加工、流通施設、関連生活基盤施設の整備
- 一 農業技術普及計画
- 一 環境保全計画
- 一 事業費の算定および事業評価

### 3) プロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、0.81万haの畑作から水田への転換が可能になり、地区内の水田面積は2.0万haに達し、水稲単位収量が7.5トン/haの場合年間15万トンの安定生産が期待される。畑作生産の転換による減収を考慮しても糧食増産の効果は大きい。またこの直接効果のほか都市近郊型農業の導入、農産加工施設及び流通施設の整備による近傍都市経済との結合は、地区内経済の活性化を大きく促進する。そして、農家経済の向上を可能にし、地域一帯の経済の発展の波及効果及び民生の安定・福祉の増進に寄与する大きな社会的効果をもたらす。

### 4) プロジェクトの環境影響

本プロジェクトについては、事業実施によって地域の社会経済的環境が大いに改善されることとなり、事業実施中の関係地域における社会的治安や安全確保を除いては、特に、環境保全に該当すべき事項はみあたらない。

## c. プロジェクトの実施行動計画

### 1) プロジェクト実施のための主要ステップ

プロジェクトの基本計画は既に作成され、九・五計画に計上されている。また実施に対する科学的研究、関係者の論証による修正及び資金調達についても現在進行中である。

### 2) プロジェクトの実施組織構成

プロジェクトの実施責任機関は、長春市及び吉林省人民政府が協同してあたる。事業の実施組織は省水利庁と長春市、吉林省政府水利局及び関係部局が合同組織を編成して事業を実施する。資金調達に外資が導入された場合は省水利庁があたる。

### 3) プロジェクトの予定工期

プロジェクトの工期は詳細設計期間を含めて5年間が必要である。

### 4) 各関係機関の行動計画

・省政府の役割:外資導入の場合は、実施責任機関として事業実施の中心的役割を果たす他、涉外、

上部機関への報告、事業完了後の施設の維持管理業務の指導監督を行う。

・ 市政府の役割:事業実施組織の中心的役割を果たす他、事業完了後施設の維持管理業務を担当する。

・ 以上の業務のほか、資金についてはそれぞれの機関が協力して調達に当たる。

#### 5) プロジェクトの実施スケジュール

全体工期5年として以下のとおり予定する。

第1年次:計画の詳細設計、施工計画および事業実施計画の作成、事業実施組織の編成

第2年次:準備工事、幹線水路工事、支線水路工事および付帯構造物の建設

第3年次:幹線水路工事、支線水路工事及び付帯構造物の建設の継続、末端ポンプ施設建設

第4年次:末端ポンプ施設の建設の継続及び流通施設の建設

第5年次:地区内流通施設整備、農産物加工施設の建設および管理施設の建設

(第6年次):施設の供用開始、維持管理業務開始

#### d. プロジェクト実施の必要資金額並びに資金計画

##### 1) 必要資金概算額

本プロジェクトの総事業費概算額は8,000万元と見積もられる。

##### 2) 資金計画の基本的枠組み

省財政資金及び受益者負担3,000万元、借入金5,000万元(外資期待)

##### 3) 資金調達のため行なうべき諸条件

プロジェクトの実施可能性調査を実施して、計画の内容を具体化し技術的経済的妥当性を明確にする。

#### e. プロジェクト実施上の重要課題と対策

灌漑施設整備計画の実施に当たって、地域が都市近傍農村であることから、それに対応した農村生活基盤整備の一体的実施が必要である。

#### (2) 前郭第二灌漑区施設整備計画

## a. プロジェクトの現況と目的、開発のための基本戦略・方針

### 1) プロジェクトの現況

前郭灌漑区は、本調査対象地域下流の第二松花江左岸に展開し、行政区域は松原市前郭県に包含されている。全灌漑区の水田総面積は 5.34 万 ha で吉林省における有数の水稲生産地帯である。灌漑区は低平な地形で、第二松花江を主な水源として 2 箇所的大型用水機場によって揚水灌漑され、用水系統によって第一、第二、第三の三つの灌漑区に区分されている。本プロジェクトでは、事業の緊急性及び第二松花江の水利用における調査対象地域との密接な関連性から、第二灌漑区を対象とした (図 2-5-20 参照)。

プロジェクトの範囲は前郭県に属する 7 郷・鎮、2 国営農場、36 カ村を包含し、人口 70,700 人、地区総面積 37,200ha、うち現況水田 17%、畑 28%、荒地・葦田 31%、その他が 24%である。

地区の地形は東から西へ 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 の低湿な平地がひろがっている。

年平均降水量は 450mm と比較的少なく、地区の土壌は、草甸土及びこれに由来する水田土が主として分布し、塩アルカリ化度が比較的高い。




前郭灌漑区は 1943 年頃当時日本の移住者による 5 万 ha の水田開発に着手された歴史がある。当時設置された大型ポンプ施設の一部が今も残されている。本プロジェクトは 1992 年から 2 年間にわたって JICA 調査団が現地に派遣され、F/S 調査を実施し報告書が作成されている。この計画は、吉林省の八・五及び九・五計画の重要プロジェクトとして位置付けられている。

### 2) プロジェクトの目的

地区内の未墾地及び葦田 7,372+ha の開田及び畑 5,213ha の水田転換を行い、水田面積を現況 6,180ha から 18,765ha へ拡大し水稲の飛躍的増産を図る。アルカリ土壌の低地には水稲が最適である。湛水地域は養魚池や葦田として活用する。また既存の老朽化した灌漑施設を改善して水管理と水利用効率を高め、同時に農業生産基盤、生活基盤の整備を行い食糧増産に寄与する。高地は水が届きにくいので、畑地とするしかないが、トウモロコシ、大豆のほか、野菜や畜産を含む多角経営農業とする。それによって地区内農家の所得向上と生活環境の改善を図る。

# 前郭地区 現況平面区分図

## 凡例

-  : 第一灌漑区
-  : 第二灌漑区
-  : 第三灌漑区

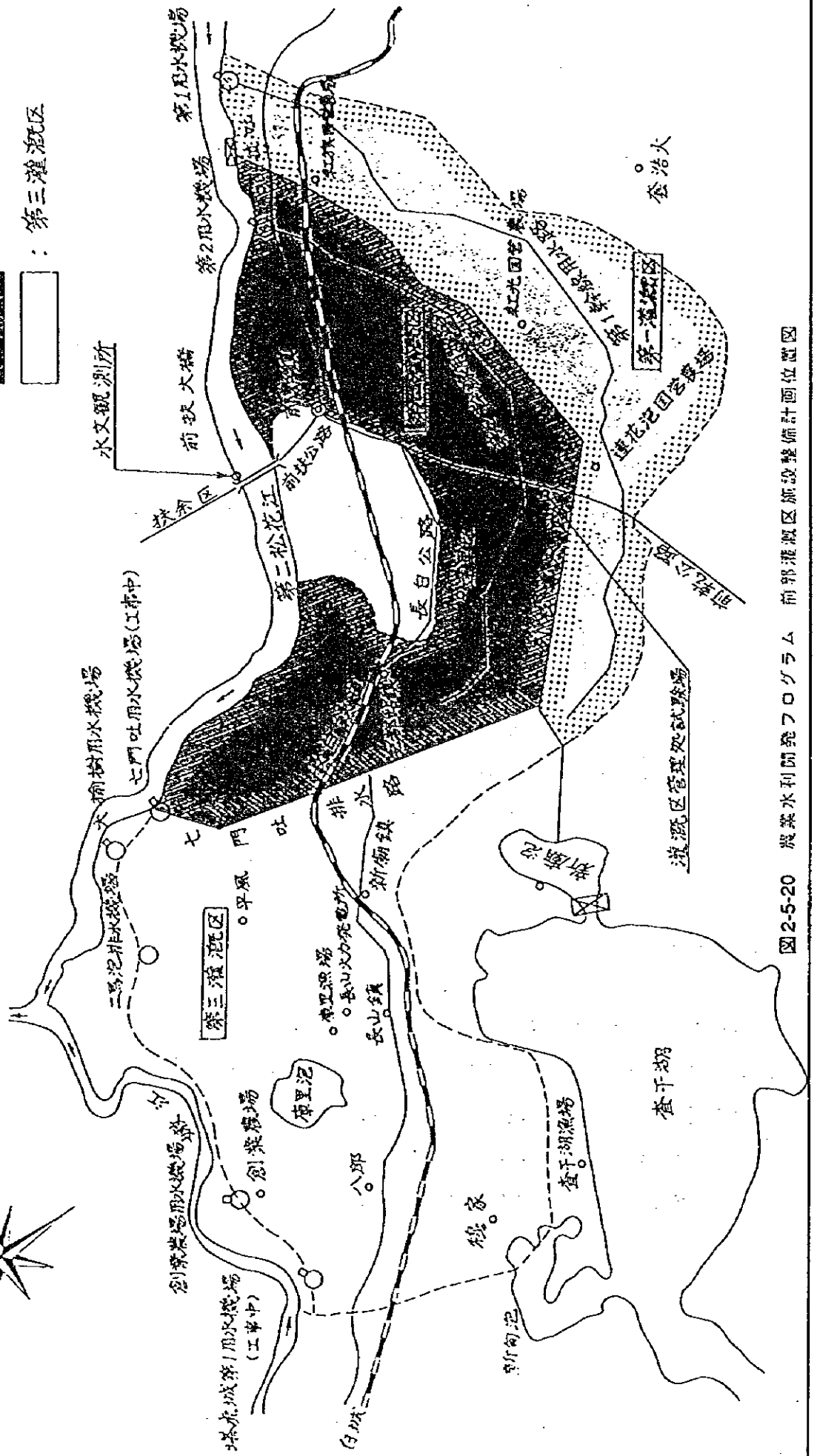


圖2-5-20 農業水利開發プログラム 前郭灌漑區部設置整備計画位置圖



### 3) 開発のための基本戦略・方針

本プロジェクトは日本側によってF/Sが実施され、事業の技術的内容、効果、環境影響評価に関する初期調査も終了している。しかしながら資金調達の困難なことから未だ実施の段階に至っていない。早期実現が望まれる。

#### b. プロジェクトの主な内容

##### 1) プロジェクトの範囲と面積

プロジェクトの範囲は、松原市に属する前郭県の7郷・鎮、2国営農場、36村、総人口70,700人、地区総面積37,200haが包含されている。

##### 2) プロジェクトの主要コンポネント

###### 一土地利用計画

水田18,765ha、畑(トウモロコシ・大豆・野菜)4,846ha、養魚池395ha、葦田1,261ha、その他9,419ha、計37,200ha

###### 一営農・栽培計画

営農計画、水稻栽培計画、営農類型と経営収支計画

###### 一農水産物加工計画

###### 一水産開発計画

###### 一水利用管理計画

###### 一灌漑・排水計画

###### 一施設設計

水源用水機場、用水施設、地区内排水施設、圃場区画整備、道路整備、管理施設

###### 一施設維持管理計画

###### 一農業技術普及計画

###### 一環境保全計画

### 3) プロジェクトの期待便益

本事業の目的から計量化のできる直接便益としては、農産物の増産便益、洪水被害軽減便益及び水源用水機場の更新便益が期待できる。これらの直接便益の合計は61,711千円と計測されている。

また。経済評価において経済内部収益率（BIRR）は17.2%と算定され、資本の機会費用（12%）より高い値を示している。財務評価における典型的農家の農業所得は、稲作・畑作農家で5,550元～6,160元の増加が期待できる。これら直接効果のほか、計量化の困難な雇用機会の増加、関連する産業への波及効果、農家所得の向上による生活水準の改善、道路網整備による公共サービス・通勤、商業活動面等の生活環境の改善等の社会・経済効果が発生する。

#### 4) プロジェクトの環境影響

プロジェクト実施に伴い水田面積が飛躍的に拡大する。ただし水稻栽培における多量の化学肥料や農業の投入は排水の水質汚染を引き起こし、下流の養魚に影響を及ぼす危険をはらんでいる。水稻栽培管理においては十分な予防と監視体制の確立が必要である。

#### c. プロジェクトの実施行動計画

##### 1) プロジェクト実施のための主要ステップ

本プロジェクトの実施可能性調査は日本の技術協力によって行われ、初期環境評価も実施されている。資金調達について、その一部の調達が困難なことから日本政府の無償援助要請の手続きが中央政府まで上がっている。資金調達について関係機関の合意が得られれば着工できる段階にきている。

##### 2) プロジェクトの実施組織構成

現在の前郭灌漑区の管理は、前郭県人民政府水利局に属する前郭灌区管理所によって行われている。プロジェクトの実施責任機関は前郭県人民政府の上位機関である松原市人民政府で、事業実施組織は省水利庁、松原市人民政府、前郭県人民政府関係部局が合同組織を編成して事業を実施する。資金調達に外資が導入された場合は実施責任機関は省水利庁が当たる。

##### 3) プロジェクトの予定工期

プロジェクトの工期は詳細設計期間を含めて5年間が必要である。

##### 4) 各関係機関の行動計画

一省政府の役割:外資導入の場合は、実施責任機関として事業実施の中心的役割を果たす他、渉外、上部機関への報告、事業完了後の施設の維持管理業務の指導監督を行う。

ー松原市人民政府及び前郭県人民政府の役割:事業実施組織の中心的役割を果たす他、事業完了後施設の維持管理業務を担当する。

ー以上の業務の他、資金については各機関が協力して調達に当たる。

#### 5) プロジェクトの実施スケジュール

全体工期5年として以下のとおり予定する。

第1年次:事業計画の詳細設計、施工計画及び事業実施計画の作成、事業実施組織の編成

第2年次:準備工事、水源ポンプ場の建設、幹線・支線水路工事及び付帯構造物の建設

第3年次:同上継続

第4年次:同上継続

第5年次:地区内道路整備、管理施設等の建設

(第6年次):施設の供用開始、維持管理業務開始

#### d. プロジェクト実施の必要資金額並びに資金計画

##### 1) 必要資金概算額

本プロジェクトの総事業費概算額は221,525千元(1993年時点)と見積もられている。

##### 2) 資金計画の基本的枠組み

本事業の施設計画には、第二松花江本流から直接取水する揚水能力48m<sup>3</sup>/sのポンプ施設及び近代的水管理設備が計画されている。これらの器材については国外調達が望ましいことから、この相当額8,700万元を外資によることとし、残余の134,525千元については省財政及び市政府、受益農民の負担とすることとしている。

##### 3) 資金調達のため行うべき諸条件

本プロジェクトは重要性、緊急性が高く早期実現が望まれる。財政負担の軽減を図るため公的外資導入の諸手続きを促進する。

#### e. プロジェクト実施上の重要課題と対策

灌漑施設整備計画の実施に当たって、農村生活基盤整備とくに農村飲料水施設の改善整備の一体的実施が望まれる。

### 5.4.3 農村地域供水プログラム

#### (1) 都市供水プログラム

##### a. 農安地区

農安県は長春市に属し同市の西北部に位置する。総人口140万人、県土面積7,020km<sup>2</sup>、耕地面積が37.27haで全体の55%を占める。本県は農業が盛んで全国の食糧生産先進県として位置付けられている。近年の経済発展につれて生活水準が向上し、都市用水の需要が急速に高まり、供水対策が緊急課題となっている。

#### 1) プロジェクトの現状と目的

農安県城区の用水需要は既に1万m<sup>3</sup>/日を超えているが、実際の供水能力は僅に5千m<sup>3</sup>/日で需要量の50%、水道普及率46%に過ぎず、全省の最低県にとどまっている。このため、県政府は1994年4月、第二松花江本流から取水する松城灌区の用水路を利用して地区内の両家子貯水池に貯水し、対象人口14万人、日供水能力を2万m<sup>3</sup>/日に向上する第1期事業を開始し1996年9月に完了した。しかしながら、第1期事業で採用した松城灌区の現有開水路は漏水による損失水量が多く、期待の貯水量を確保することが困難となり、この対策として送水施設の整備及び浄水施設、配水施設の増設等を行う第2期事業を行うものである。本事業は1993年に国家水利部の批准をうけ九・五計画の重要プロジェクトになっている。

#### 2) プロジェクトの主な内容

##### ー主な事業内容

主な事業内容は以下の通りである。

- ・取水・加圧ポンプ場3箇所:第二松花江取水ポンプ場1箇所、送水管路加圧ポンプ場2箇所
- ・送水パイプラインφ600mm.1条,43km:取水ポンプ場から両家子貯水池まで
- ・新設浄水施設及び配水施設一式
- ・供水能力アップ:水源～貯水池2万m<sup>3</sup>/日、浄化施設の能力4万m<sup>3</sup>/日、浄水場～配水場への送水能力4万m<sup>3</sup>/日

##### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施により農安県城区の住民の生活用水の需給量を従来の25l/日/人から65l/日/

人に高めるほか、農安鎮工農業生産の発展を促進し、工業用水の需給を保証し増加工業生産額3.27億元が期待される。さらに、農産業と粮油等の農産品の加工産業をさらに高めて発展させることによって、農業生産の大きな効益を期待できる。

### 3) プロジェクトの環境影響

本プロジェクト実施により城区の水道普及率は100%に達し、生活用水、工業用水の需給は拡大され、また住民の生活環境は著しく改善されて、社会生活環境に及ぼす効果は極めて大きい。

### 4) プロジェクトの実施行動計画

#### ープロジェクト実施のための主要ステップ

プロジェクトの基本計画作成をおわり、九・五計画に計上されている。関係機関による資金計画についても検討中である。

#### ープロジェクトの実施組織構成

プロジェクトの実施責任機関は、長春市及び農安県人民政府が協同してあたる。事業の実施は農安県人民政府によって実施される。

#### ープロジェクトの予定工期

プロジェクトの工期は3年間を予定する。

#### ー各関係機関の行動計画

省政府は外資導入の場合の指導を行い、長春市及び農安県人民政府は事業の実施を協同して行い、完成後の施設の運営管理は農安県人民政府が行う。資金の調達については各機関が協力して行う。

#### ープロジェクトの実施スケジュール

- ・第1年次:工事計画の詳細設計、事業開始手続き、事業実施組織の編成
- ・第2年次:本体工事の実施
- ・第3年次:工事の継続、維持管理組織の編成、供用開始

### 5) プロジェクト実施の必要資金額並びに資金計画

#### ー必要資金概算額

本プロジェクトの総事業費概算額は5,864万元と見積もられている。

#### ー資金計画の基本的枠組み

受益者負担 586.4 万円、低利借り入れ資金 1,759.2 万円、外資補助依存 3,518.4 万円

ー資金調達のため行うべき諸条件

資金調達手続きの促進が必要である。

## b. 和龍地区

### 1) プロジェクトの現状と目的

和龍市は延辺自治州に属し、同州の南西に位置している。1995 年の全市の人口は 236 千人、このうち市区の人口が 82.2 千人である。和龍市は海蘭河の上流に位置し、地理的制約から地表水の利用が不便である。また地下水も乏しく水資源の利用率が低く、現状の供給可能量は、年間僅か 364 万 m<sup>3</sup> に過ぎない。この結果年間 635 万 m<sup>3</sup>/年の欠水を生じ、2005 年には年欠水量が 1,279m<sup>3</sup>に達する。このような状況から和龍市区の供水不足は、市経済の発展、住民生活及び社会の安定に大きな制約となっている。この厳しい欠水状況を解決するために、省政府は、海蘭河の上流に松月ダムの設置を九・五計画に計上して実施することとしている。その目的は 1,740 万 m<sup>3</sup>を貯水し、延長 8km のパイプラインを敷設して、和龍市の都市用水の安定供給を図ることである。

本プロジェクトは、年都市用水 1,666 万 m<sup>3</sup>、農業用水 501 万 m<sup>3</sup>、年間発電量 157 万 kWA を確保するほか下流に対する洪水防御、養魚、観光等も兼ねている。

### 2) プロジェクトの主な内容

#### ー主な事業内容

主な事業内容は以下の通りである。

- ・松月ダム:堤高 41.20m、堤長 300m、有効貯水容量 1,740 万 m<sup>3</sup>、石モルタル重力構造
- ・発電機:320kW,160kW 各 1 台
- ・送水パイプライン:φ 500mm、8km、2 条
- ・その他付帯設備一式

#### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって生ずる直接便益として、和龍市区への年間都市用水の安定供水 1,666 万 m<sup>3</sup>、年農業供水 501m<sup>3</sup>、年発電量 157 万 kWA が見込まれる。間接便益としては、ピーク洪水量の 30%削減による下流和龍市区の洪水対策事業の基準向上と、洪水被害軽減の便益が見込まれる。このほか、生態環境に対する効果や旅遊景観の増進等の社会的効果が発生する。

### 3) プロジェクトの環境影響

本プロジェクト実施に伴う自然環境保全対策、及び社会環境に及ぼす影響対策に十分配慮するほか、工事施工期間中の安全対策に十分注意が払われなければならない。また環境影響評価についてはすでに実施されている。

### 4) プロジェクトの実施行動計画

本プロジェクトの実施に関しては、1997年より水源工事に着手されている。

プロジェクト実施責任機関は和龍市人民政府があたり、省政府は行程管理指導責任者を派遣して指導にあたる。市人民政府は本プロジェクトを最重要プロジェクトとして位置付け、市長自らが総指揮に当たる体制で、省政府の協力の基に事業を推進する組織を編成している。

本プロジェクトの工期は5年を予定している。プロジェクトの実施スケジュールは

- ・第1年次:ダム準備工事
- ・第2年次:ダム本体工事.....第5年次まで継続
- ・第4年次:第5年次送水パイプライン工事
- ・(第6年次):供用開始

### 5) プロジェクト実施のための必要資金額並びに資金計画

#### 一必要資金概算額

本プロジェクトの総事業費概算額は9,635万元と見積もられている。

#### 一資金計画の基本的枠組み

建設銀行借り入れ4,000万元(外資借款)、省政府財政補助1,500万元、自治州政府・市政府財政支出4,135万元

## c. 汪清地区

### 1) プロジェクトの現状と目的

汪清県は延辺自治州に属し、1995年の県総人口は269,300人、うち城鎮人口208,700人、郷村人口が60,600人を占めている。本プロジェクトは、これらのうち県城である王清鎮の区域を対象としている。

プロジェクト対象地区は州北部汪清河の下流に位置し、面積 87.5km<sup>2</sup>、人口 87,200 人である。現在の年供水量は 635.4 万 m<sup>3</sup>/年で、主要水源は井戸による地下水に依存し、一部を河川からの引水に依存している。2000 年には 1,720 万 m<sup>3</sup>/年の水需要が予測されるが、地下水資源がごく限られる。また、河水も不足することから、城区の用水需給がさらに逼迫し、特に冬期は厳しい状況におかれる。このような状況から現状の水不足を解消し、将来の水需給の安定に備えるため、城区から 7.5km 上流の汪清河に総貯水量 1,495 万 m<sup>3</sup>の明月溝ダムを築造して、新たに年間 2,369 万 m<sup>3</sup>の都市用水の供給を可能にするものである。この計画は延辺自治州政府の九・五計画の緊急課題にあげられている。

## 2) プロジェクトの主な内容

### ー主な事業内容

プロジェクトの主な事業は、明月溝ダムの建設、輸水管道建設及び浄水場建設の 3 事業である。

明月溝ダムの有効貯水量は 1,295 万 m<sup>3</sup>、総事業費 2,150 万元である。輸水管道建設は管直径 600mm 鑄鉄管 2 連、管線長 10km、総事業費 950 万元、浄水場 1 箇所総事業費 896 万元、総投資額 3,996 万元である。

### ープロジェクトの期待便益

直接便益として、8.72 万人に対する生活用水の安定供給が可能になり、住民の生活環境及び地域社会環境が大きく改善され、かつ、それに伴う波及効果は計り知れない。さらに、工業と第三次産業に対する給水が可能になる。地域産業立地条件が改善され、地域経済発展に貢献する波及効果も期待できる。

### ープロジェクトの環境影響

水源ダム建設に伴う自然環境、社会環境に対する影響については、必要に応じて十分な対策が払われなければならない。

## 3) プロジェクトの実施行動計画

### ープロジェクトの実施組織構成

本プロジェクトの実施は、延辺自治州及び汪清県人民政府が協力して事業の実施にあたる。設計から施工に至るまで比較的高い技術力を保持し、現地の施工材料、施工条件にも恵まれ、事業実施に支障は生じない。事業完成後の施設の運営管理は、県政府の責任において実施される。



ープロジェクトの予定工期

本プロジェクトの工期は5年を予定している。

ー各関係機関の行動計画

省政府はプロジェクトの計画・設計・施工の監理指導に協力する。州及び県人民政府は実施責任機関としてプロジェクトを実施し、県政府は施設完成後の運営管理を行う。

ープロジェクトの実施スケジュール

- ・第1年次:ダム準備工事
- ・第2年次:ダム本体工事.....第5年次まで継続
- ・第4年次、第5年次送水パイプライン工事
- ・第5年次:浄水場工事
- ・(第6年次):供用開始

#### 4) プロジェクト実施の必要資金額並びに資金計画

ー必要資金額並びに資金計画

本プロジェクトの総事業費概算額は3,996万元と見積もられている。

ー資金計画の基本的枠組み

建設銀行借り入れ2,000万元(外資借款)、省政府財政補助800万元、自治州政府・県政府財政支出1,196万元

#### d. 安図地区

##### 1) プロジェクトの現状と目的

安図県は延辺自治州に属し、1995年の県総人口は218,900人、うち城鎮人口が171,000人、郷村人口が47,900人を占めている。本プロジェクトは、これらのうち県城である明月鎮の区域を対象としている。

プロジェクト対象地区は延辺自治州の西南福洞河の下流に位置し、現有人口59,200人、城区工業総生産額が56,245.5万元、供水能力が350万 $m^3$ である。主要水源は井戸による地下水に依存し、一部を川からの引水によっている。2000年には鎮の人口は90,600人、工業総生産額が76,493万元になる。さらに、2010年には人口が90,600人、工業総生産額は132,175万元に、年間需要水量は1,100万 $m^3$ に達すると予測されている。本県は地下水のフッ素汚染地域で、飲料水は60mの深井戸に求

めなければならない。そのため生活用水の開発が遅れて、いまだ貧困県の水準にとどまっている。このような状況から現状の水不足を解消し、将来の水需給の安定に備えるため、城区から4km上流の明月ダムを水源とする水道施設を建設する。あわせて明月鎮の城区に対する生活用水・工業用水を年間1,100m<sup>3</sup>供給する。この計画は延辺自治州政府の九・五計画における緊急課題にあげられている。

## 2) プロジェクトの主な内容

### ー主な事業内容

プロジェクトの供水対象人口90,600人、年間給水量1,100万m<sup>3</sup>である。明月ダムから浄水場までの輸水道管4km・φ600mm 鑄鉄管2連、浄水場施設一式、鎮内配管網組織一式、総事業費4,100万元である。

### ープロジェクトの期待便益

直接便益として、9.06万人に対する生活用水の安定供給が可能になる。また明月鎮における工業総生産額が2000年で現在の1.36倍、2010年には2.35倍に増加が期待される。このような経済的發展にともなって住民の生活環境及び地域社会環境が大きく改善される。かつ、それに伴う地域社会に及ぼす波及効果は計り知れない。

### ープロジェクトの環境影響

本プロジェクト実施に伴う環境影響に対しては、水源である明月ダム流域の水源保全及び水質保全、工事实施中の安全対策を十分に考慮されることが重要である。

## 3) プロジェクトの実施行動計画

### ープロジェクト実施のための主要ステップ

・事業実施のための基本計画の作成が必要である。

### ープロジェクトの実施組織構成

本プロジェクトの実施は、延辺自治州及び安図県人民政府が協力して事業の実施にあたる。設計から施工に至るまで比較的高い技術力を保持し、事業の実施に支障は生じない。事業完成後の施設の運営管理は、安図県政府の責任において行われる。

### ープロジェクトの予定工期

本プロジェクトの工期は3年を予定している。

一各関係機関の行動計画

省政府はプロジェクトの計画・設計・施工の監理指導に協力する。自治州及び県人民政府は実施責任機関としてプロジェクトを実施し、県政府は施設完成後の運営管理を行う。

一プロジェクトの実施スケジュール

- ・第1年次:事業開始手続き及び準備工事
- ・第2年次:幹線輸水管路・浄水場工事・末端配管工事
- ・第3年次:幹線輸水管路・浄水場工事・末端配管工事
- ・(第4年次):供用開始

4) プロジェクト実施の必要資金額並びに資金計画

一必要資金額並びに資金計画

本プロジェクトの総事業費概算額は4,100万元と見積もられている。

一資金計画の基本的枠組み

外資依存2,100万元、省政府財政補助1,000万元、自治州政府・県政府財政支出1,000万元

(2) 郷鎮供水プログラム

吉林省内の郷鎮の数は900箇所にあつた。このうち1996年末における水道施設に改善されたものが501箇所(55.7%)、現在未済箇所が399箇所(44.3%)残されている。これらのうち、調査関連区域に含まれ、地下水利用地区で早ばつ時の水量不足やフッ素、金属等による水質汚染のため緊急に対策を必要とされているものは、榆樹市、農安県、汪清県、舒蘭市、永吉県、敦化市等の区域に分布している。これらの地区における緊急度の高い地域の郷鎮を対象として良質の生活用水を供給し、住民の健康の増進と生活の改善を図り、地域経済の活性化を図るものである。

a. 榆樹地区

1) 事業対象地域 (大坡鎮、五果樹鎮、大嶺鎮、謝家鎮、新立鎮、大宇鎮)

榆樹市は36個郷鎮、388個村で構成され、人口122万人である。このうち、14個郷鎮、14万人の人口と3.8万頭の大家畜に対する飲料水の対策はすでに解決されたが、これは全人口の38.7%に過ぎず、近年の社会経済の急速な発展につれて、残された地域に対する生活用水の供給が緊急課題になっている。しかしながら財政的制約から限られた範囲で緊急を要する上記6郷鎮について九・五

計画期間中に実現を図るものである。

## 2) プロジェクトの現状と目的

本地域は省内の優越した大豆の生産地である。しかしながら水利の便に恵まれず、古くから生活用水は浅井戸に依存してきた。表層地下水はアルカリ含量が高く鉍物質に汚染されて、住民の生活に大きな不安を与え、農村社会の発展を阻害してきた。この問題を解決するために深井戸を水源として、対象人口5.1万人の生活用水、2.5万頭の大家畜用水及び郷鎮企業用水の安定供水を図るものである。

## 3) プロジェクトの主な内容

### ー主な事業内容

深井戸設置11箇所（深さ70m～100m）、配水場6箇所、配水管網施設6地区、電気設備一式

### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、榆樹市及び各郷人民政府がそれぞれ合同実施組織を編成して実施する。事業完了後の施設の運営管理は、各郷鎮人民政府が行う。

### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、受益対象郷鎮の住民5.1万人、の生活用水が確保される。住民の生活条件、健康管理、社会環境改善効果、大家畜5.2万頭の飲料水の確保及び郷鎮企業に対する工業用水の供給確保等が直接便益となる。このほか、郷鎮企業の発展にともなう農村経済の活性化に及ぼす波及効果等の大きな間接効果が生ずる。

### ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含め3年間で実施する。

### ープロジェクトコスト及び資金計画

・本プロジェクトのコスト概算額は1,383.6万元と見積もられている。

・資金計画の基本的枠組み並びに期待資金源

外資依存700万元、省財政補助350万元、地元負担333.6万元

## b. 永吉地区

永吉県は吉林市の中央西部に位置し、西は長春市と隣接している。総面積4,607km<sup>2</sup>、総人口76.2

万人である。全県は 15 の鎮、11 の郷、441 の行政村から構成されている。郷鎮所在地の総面積は 192km<sup>2</sup>、人口 19.2 万人、うち水道水利用人口 9.4 万人、日供水量 16,700m<sup>3</sup> (178L/人/日) である。また、県下 26 の郷鎮で 18 の郷鎮が水道水を利用し、8 の郷鎮が水道設備未整備である。これらについては、九・五計画期間に実施する計画が進められている。さらに、すでに水道施設が整備された郷鎮のうち 5 の郷鎮が施設の改善が必要になっており、1 の鎮が供水量に不足を生じている。これらのうち緊急度の高い以下の 3 鎮を対象とする。

### 1) 事業対象地域 (3 鎮)

河湾子鎮、江密峰鎮、大口欽鎮

### 2) プロジェクトの現状と目的

ー河湾子鎮:本施設は 1989 年に設置されたが水源井戸の老朽化と管路の漏水のため機能が著しく低下しているため、施設の更新をはかる。対象人口 8,000 人、大家畜 3,800 頭。

ー江密峰鎮:需要量が増加し現在の施設で時間給水をしているため、施設の増設を行う。対象人員 4,000 人。

ー大口欽鎮:水道施設を新設する。対象人口 7,500 人、大家畜 3,200 頭。

### 3) プロジェクトの主な内容

#### ー主な事業内容

- ・河湾子鎮:深井戸設置、深さ 150m 1 箇所、主配管 700m、支線配管 900m
- ・江密峰鎮:井戸増設、深さ 30m 、2 箇所、水道管敷設 8km、配水池 2 箇所、電気設備一式
- ・大口欽鎮:深井戸設置、深さ 100m 1 箇所、水道管敷設 38km、配水池 1 箇所、電気設備一式

#### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、永吉県及び各鎮人民政府がそれぞれ合同組織を編成して実施する。事業完了後の施設の運営管理は、各鎮人民政府が行う。

#### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、受益対象鎮の住民 1.95 万人の生活用水を確保する。住民の生活条件、健康管理の向上、社会環境改善効果、大家畜 7 千頭の飲料水の確保及び郷鎮企業に対する工業用水の供給確保が直接便益となる。そのほか、郷鎮企業の発展に伴う地域農村経済の活性化に及ぼ

す大きな間接効果等が生ずる。

ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含めて3年間で実施する。

ープロジェクトコスト及び資金計画

・本プロジェクトコスト概算額は650万元と見積もられる。

・資金計画の基本的枠組み並びに期待資金源

外資依存325万元、省財政補助163万元、自己資金162万元

### c. 敦化地区

敦化市は延辺自治州の西部に位置し西は吉林市に隣接している。市の総面積は11,886.15 km<sup>2</sup>、その80.1%が山地と丘陵、平野部は16.4%、19.5万 haを占めている。市は、市区・10個鎮・9個郷・393村・578自然村で構成され、総人口47.43万人、うち市区15.80万人、城鎮22.90万人、郷村8.73万人である。地域の年平均降水量は620mm、冬期5ヶ月は凍結し、夏期無霜期間は120日である。市の主な産業は農・牧・林及びその関連工業で、経済活動は自治州のなかで最も活発である。しかしながら、地域の浅層地下水は鉄、マンガンの含量が高く、かつフッ素に汚染されて、これを日常の飲料水としている地域では住民の健康に被害を及ぼし、飲料水改善対策が必要となっている。全市578自然村のうち380村が公害病に汚染され既に238村が改善されている。残り142村が未解決で今後の課題となっている。

#### 1) 事業対象地域 (6郷鎮)

・江源鎮、大山鎮、賢儒鎮、翰章郷、林勝郷、青溝子郷

#### 2) プロジェクトの現状と目的

全市578自然村のうち380村が公害病に汚染され既に238村が改善され、残り142村が未解決で今後の課題となっている。対象地域の人口は22,800人で、現在浅井戸や地表水を生活用水として利用している。対策として各郷鎮毎に深さ70m~100mの深井戸を水源として良質の飲料水を水道施設を通じて供給し、住民の生活環境の改善及び保健衛生の向上をはかる。

#### 3) プロジェクトの主な内容

#### ー主な事業内容

深井戸設置 6 箇所深さ 70m~100m、浄水施設 6 箇所、配水池 6 箇所、水道管敷設 70km、電気設備一式

#### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、敦化市及び各郷鎮人民政府がそれぞれ合同組織を編成して実施する。事業完了後の施設の運営管理は各郷鎮人民政府がおこなう。

#### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、受益対象郷鎮の住民 2.28 万人に対する飲料水の供給を確保する。生活条件の改善及び保健衛生環境の改善等の直接便益の他、郷鎮企業の発展に伴う農村経済の発展に及ぼす波及効果等の大きな間接効果が期待できる。

#### ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含めて 3 年間で実施する。

#### ープロジェクトコスト及び資金計画

・本プロジェクトのコスト概算額は 1,250 万元と見積もられる。

・資金計画の基本的枠組み

外資依存 625 万元、省政府財政補助 312.5 万元、自己資金 312.5 万元

#### d. 農安地区

本プロジェクトは、農安県を対象として、郷鎮供水、フッ素防疫水質改善村落供水及び窪中高地区供水施設整備の 3 事業を併せ行うものである（図 2-5-21 参照）。

#### d-1. 郷鎮供水プロジェクト

##### 1) 事業対象範囲(24 郷鎮)

ー開安鎮、華家郷、柴崗郷、哈拉海郷、濱河郷、楊樹林郷、前崗郷、鮑家鎮、三宝郷、巴吉疊鎮、新陽郷、伏竜泉鎮、燒鍋郷、三崗郷、新農郷、万金塔郷、薪山郷、榛柴郷、青山郷、高家店郷、永安郷、小城子鎮、三盛玉鎮、

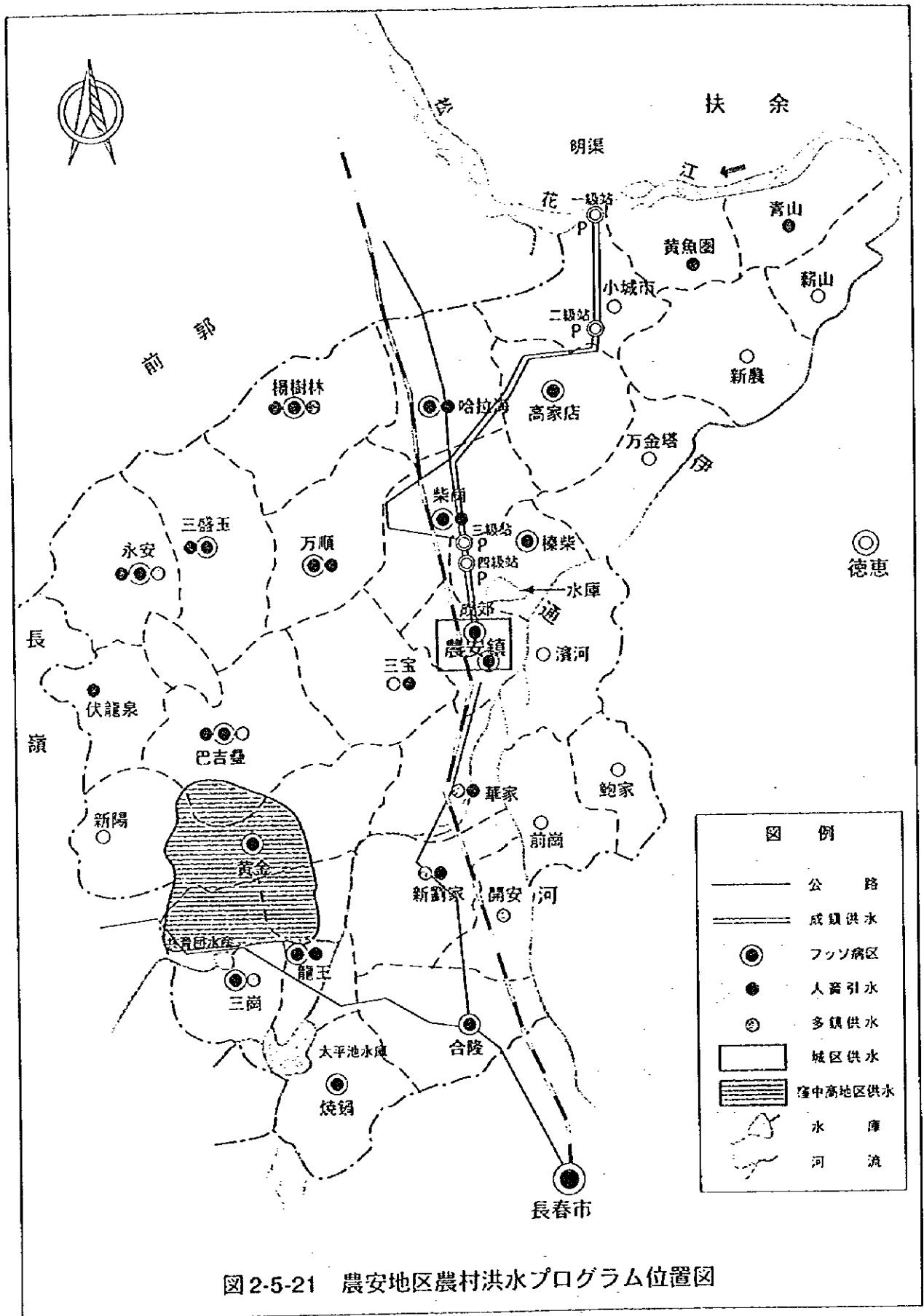


圖 2-5-21 農安地区農村洪水プログラム位置圖



## 2) プロジェクトの現状と目的

農安県は吉林省中部に位置し、本調査対象地域の西部に接している。全県は31郷鎮で構成され、土地総面積7,020km<sup>2</sup>、うち耕地面積が37.27万haである。総人口140万人の65.3%、91.48万人が農業人口で、省内におけるトウモロコシ、水稻、大豆等を中心にした糧食生産基地県となっている。地域は小雨半乾燥地区に属し地表水資源に乏しい。地区内を第二松花江、伊通河、新開河が通過するが第二松花江を除いては雨期以外は枯渇する。県内50個の大小ダムの貯水量も極めて不安定で、さらに大部分の村落が分散しているため水源の利用が限られている。今までの調査結果から深さ100mの地下水量は比較的豊富であることが確認されている。県人民政府は井戸掘削による水源確保によって農村給水の整備を進めている。

今までに生活用水困難な7郷鎮、受益人口6.86万人の事業を達成したが、まだ24郷鎮、10.73万人が需給問題の解決を待っている。

農安県人民政府はこの事業を九・五計画の重要項目として実施することとしている。この具体的計画として24本の深井戸を掘削し水道管網総延長1,554kmの埋設、総投資額2,542.5万元の実施を目指している。この計画の実現によって24郷鎮10.73万人の受益者と1.2万頭の大家畜に対する安定的飲料水の供給が可能になる。

## 3) プロジェクトの主な内容

### ー主な事業内容

水源井戸設置24本、深さ100m、揚水ポンプ及び電動機11kW48セット、配水場24箇所、配水管敷設241,554km、φ15~150mm、電気設備一式

### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、農安県及び各郷人民政府がそれぞれ合同実施組織を編成して実施する。事業完了後の施設の運営管理は、各郷鎮政府が行う。

### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、受益対象郷鎮の住民10.73万人の生活用水、大家畜1.2万頭の飲料水の確保及び郷鎮企業に対する工業用水の確保等の直接便益がある。また住民の健康、保健衛生の増進、社会環境改善効果、郷鎮企業の発展に伴う農村経済に及ぼす波及効果等の間接効果も大きい。

### ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含め3年間で実施する。

#### ープロジェクトコスト及び資金計画

・本プロジェクトのコスト概算額は2,542.5万元と見積もられる。

・資金計画の基本的枠組み並びに期待資金源

外資依存1,271万元、省財政補助635万元、自己資金636.5万元

#### d-2. フッ素防疫水質改善村落供水プロジェクト

##### 1) プロジェクトの現状と目的

農安県はフッ素による浅層地下水汚染が広く分布している。全県の422個村が地下水フッ素汚染の影響を受け、そのうち、重度が88個村、中度が207個村、軽度が127個村である。このため住民の健康が著しく害されている。また、この他に人畜飲料水の欠水村は120個村に達している。このような状況から県人民政府は改善対策を進めてきた。今迄にフッ素重度汚染地区55個村、中度汚染地区24個村、欠水地区3個村、全体で82個村が改善された。本計画において、今回郷鎮供水プロジェクト対象地域の24郷鎮に関連するフッ素重度汚染地区33個村、中度汚染地区183個村、欠水地区117個村を対象として、対象人口31.0万人の村落給水の改善をはかる。このための具体的措置として、水源は深さ100mの深井戸333本を設置して良質地下水に依存することとし、幹線及び支線管網総延長2,840kmを埋設する。このために必要な総投資額概算7,598.5万元を見込む。

##### 2) プロジェクトの主な内容

###### ー主な事業内容

深井戸設置333個所 深さ100m、貯水施設333個所、揚水施設333個所、配管2,839km  $\phi$  15  
~50mm

###### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、農安県及び各郷人民政府がそれぞれ合同実施組織を編成して実施する。事業完了後の施設の運営管理は、各郷鎮政府が行う。

###### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって、受益対象郷鎮の住民31.0万人の生活用水の確保と生産、生活の安定を直接便益とする。そのほか、住民の健康、保健衛生の増進、社会環境改善効果等の間接効果も大きい。

###### ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含め3年間で実施する。

### 3) プロジェクトコスト及び資金計画

・本プロジェクトのコスト概算額は7,598.5万元と見積もられる。

・資金計画の基本的枠組み並びに期待資金源

外資依存3,800万元、省財政補助1,900万元、自己資金1,898.5万元

### d-3. 窪中高地区供水施設改善プロジェクト

#### 1) プロジェクトの現状と目的

窪中高地区は農安県の西南部の低地に位置し、面積3.5万ha、範圍は三崗、龍王、黄金、巴吉壘と国营窪中高農場の4郷1場に及ぶ。本地区は自然条件に恵まれず、土壌は瘦薄、アルカリ土が広く分布し、低平地で干ばつや水害を受け易く、地表水が乏しく水田の拡大を困難にし、従来から県下で経済が非常におくれた地区となっている。更に、本地域の主要飲料水源である浅井戸はフッ素、マグネシウムに汚染されて、このために住民は重度の風土病に悩まされている。このような社会的状況が地区の貧困の直接的な原因となり、地域住民の平均収入は全県平均の半分に留まっている。このような状況を改善するため、省・市・県人民政府は協力して1983～1986年にわたって、資金457.9万元を投じて地区の近くにある共青团ダムの貯水を引水する「窪中高地区防疫水利事業」を実施した。これによって浄水場、幹線管路17km、支線管路70.33km、配管網180km、管理井戸157本、配水範圍250km<sup>2</sup>、を建設した。これは当時全国で最大の防疫水利事業であった。事業完成後三崗、龍王、黄金、巴吉壘及び窪中高農場の9個村、62個自然村の3,973戸、人口16,000人及び5,000頭の大家畜に対する生活用水の供給が安定した。以来、10年余を経過し、当地住民の生産、生活条件は基本的に確実に改善され、経済的發展を促進した。

現在まで150万元を投じて施設の維持管理を実施してきたが、システムの不備、管理井戸の不足、主要設備の老朽化、支線管路の2/3におよぶ凍上による損傷等の原因により施設全体の機能低下が顕在化している。それが関係住民の生活に大きな悪影響を及ぼし、この対策が焦眉の緊急課題となっている。県人民政府は総需要資金1,521万元を調達して九・五計画期間に対策を実施すべく努力している。本プロジェクトはこの計画を支援するものである。

#### 2) プロジェクトの主な内容

#### ー主な事業内容

幹線管路管加圧ポンプ場増設1個所、管理井戸増設3個所、同補修10個所、浄水場建物補修一式、貯水池取水設備改、浄水池改修一式、フッ素処理缶更新1基、変圧器交換1台、加圧ポンプ更新1台、畜水池1個所、支線管路管理井戸増設12本、支線管φ150~50mm交換93km

#### ー事業実施責任機関

本事業の実施は、農安県人民政府及び関係郷人民政府がそれぞれ合同実施組織を編成して実施する。施設の維持管理も県・各郷政府が分担して行う。

#### ープロジェクトの期待便益

本プロジェクト実施によって関係地区内住民1.6万人と5千頭の大家畜の飲料水の供給が安定し地域経済の発展に大きく貢献するのを直接便益とする。そのほか、住民の健康増進及び社会環境改善に貢献する間接効果もきわめて大きい。

#### ープロジェクトの工期と実施スケジュール

プロジェクトの工期は実施手続きを含め3年間で実施する。

#### ープロジェクトコスト及び資金計画

- ・本プロジェクトのコスト概算額は1,521.3万元と見積もられる。
- ・資金計画の基本的枠組み並びに資金源  
外資依存989万元、省財政補助380万元、自己資金152.3万元

### (3) 農村地域供水プログラム実施に対する提言

深層地下水を水源として深井戸を設置する場合、予め地下水の分布状況、水質、賦存量について確認調査が必要である。また施設完成後の地下水位の継続観測による水位変動状況の把握が日常管理の中で行われなければならない。本地域は冬季の気温が零下20℃前後まで低下するため凍上による土中埋設の送水管の破損が発生している。また有害鉱物質に汚染された浅い層の地下水が側壁から侵入して井戸設置後2~3年で水質汚染された例も聞かれる。計画、設計、施工の各段階で十分な対策の検討が必要である。本プログラムにおいては、これらを考慮して各プロジェクトの実施工期を設定している。

#### 5.4.4 水資源開発プログラムについての初期環境評価

JICAの「初期環境影響評価ガイドライン(XVI)ダム建設」をベースに、プログラムの評価を実施

した。表2-5-18でプログラムの内容、表2-5-19にプログラム立地環境を、表2-5-20でスクリーニング、表2-5-21でスコーピング、表2-5-22に総合評価を整理した。この水資源開発プログラムは、地理的にも極めて広範囲のプログラムであり、プログラム全体を一枚のシートで評価することは難しいが、中でも比較的初期環境影響評価を要すると考えられるのが、この「老龍口ダム」プロジェクトである。そのため、表2-5-19立地環境以降の評価を、この中の「老龍口ダム」プロジェクトについて実施した。初期環境評価結果は、表2-5-21、表2-5-22とになる。

ここで、A・Cがインパクトが生ずると考えられる項目であり、Aが大、Cが小で、Bはその中間と考えられる。Dが現時点は不明なものの、調査が進むにつれインパクトの程度が明らかになる場合も考慮しておくものである。Xはインパクトが考えられない項目で検討対象にならない項目である。

一般的にダムが建設されることは、そこに居住する住民、特に農民にとってはそれまでの生活基盤を失うこともあり、その場合は大きな影響がある。ダムに期待されている色々な効果の中で、この「老龍口ダム」については、珥春河下流の地元からその洪水防止機能が大きく期待されている。水没戸数と失われる農耕地は比較的少なく、必要な場合は新規に近隣で代替もできる灌漑可能な耕地が得られる等、環境に与えるある程度の影響も軽減できる見通しがある。

表2-5-18 プログラム内容のフォーマット 「水資源開発プログラム」

項目	内 容
プログラム名	水資源開発プログラム
背景	限られた水資源の有効利用を図るため、水系総合水利施設を建設する。特に、水利用量の大きい老朽化した農業水利施設の更新・改全・維持管理システムを整備し、併せて都市近郊型農業の導入と農村生産基盤の近代化を図る。
目的	琿春地区の総合開発の一環としてのダム(老龍口ダム)建設及び、農業と農村の水利用を中心とした農業水利開発と農村地区供水の2つの開発プログラムからなる。
位置	省内各地域に分散している。 ダム建設:琿春河上流老龍口 農業水利開発:永舒灌漑区、前郭灌漑区 農村地域供水:城市(農安、和龍、汪清、安図各地区) ; 郷鎮(榆樹、永吉、敦化、農安各地区)
実施機関	老龍口ダム:吉林省水利庁 永舒灌漑区施設整備:吉林市、前郭灌漑区施設整備:吉林省水利庁 その他
裨益人口	
計画種元	
地域	老龍口ダム:延辺朝鮮族自治州琿春市 永舒灌漑区施設整備:吉林市舒蘭市 前郭灌漑区施設整備計画:松原市前郭県 農村地域供水 城市供水:長春市農安県、延辺州和龍市、同汪清県、同安図県 郷鎮供水:給水39カ所、長春市榆樹市(6郷鎮)、同農安県(24郷鎮)、 ; 吉林市永吉県(3郷鎮)、延辺州敦化市(6郷鎮)、 ;その他、長春市農安県(フッ素病疫対策、供水改善)
主要産業	工業/農業/林業/水産業/観光/その他(水道事業)
主要インフラ	港湾/空港/道路/鉄道/河川/ダム/上水道/下水道 廃棄物処理場/その他(排水溝)
主要産業インフラ	資源開発/発電・貯油施設/石油精製所/パイプライン その他( )
その他特記すべき事項	上記プロジェクトの内、 老龍口ダム計画は中国国内でF/Sと環境影響評価は1994年に終了、 前郭灌漑区施設整備計画はJICAの技術協力によりF/Sが1994年に 終了している。

表 2-5-19 プログラム立地環境のフォーマット 「水資源開発プログラム」

項 目		内 容
プログラム名		水資源開発プログラム そのうち、老龍口ダムプロジェクト
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	環春市地籍の環春河上流に設置。洪水防止、農業用水、発電、都市用水確保等が目的。灌漑面積10,100ha、内新規灌漑2,700haあり、洪水防止機能とともに、地元メリット大。
	経済活動 (工業/農林水産業/観光等)	環春河は過去37年間に15回の洪水発生。この計画で地元耕地8千haの洪水被害防止予想。また、将来環春市等の60万人に生活用水供給可能で、図們江総合開発等にも貢献できる。
	交通・生活施設・土地利用 (輸送網/飲料水/都市等)	1986年の洪水で、流域人口15.9万人中、被災1.56万人、耕地水没3,333ha、損害1,200万元。当計画で家屋移転742戸、人口移動2,466人、耕地水没87ha等である。地元で対策可能。
自 然 環 境	地形・地質・景観 (山地・低質地・土壌等)	環春市地籍で、市中心部から約30km環春河上流の馬達達露老龍口村がダムサイトである。サイトの地質は良い。ダム堰堤は石積み構造で、砂金鉱山跡の岩石等、原料地元調達可。
	湖沼・河川水系・海岸・気象 (水質・水量・降雨量等)	海洋性気候が影響、流域山系での年降雨量は800mmにも達する。環春河は水量豊かで汚染が少なく、日本海から秋には鮭も遡上する。
	動植物・生態域 (希少動植物/ワグワグ・珉珉等)	ダム上流部は中口国境地帯にも接し、人口は少ない。一次林は少なくなったが、自然が残っている。環春河は鮭も遡上し、また近年報告はないが、虎が生息している可能性もある。
公 民	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	過去37年間に15回の洪水発生が示すように、自然災害が住民に大きな問題となっている。
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	住民が少ないことでもあり、環春河の上流域は自然河川のままに近い。制度的な河川修復や堤防設置は、都市に近い下流域程度。
その他特記すべき事項		

表2-5-20 スクリーニングのフォーマット 「水資源開発プログラム(老龍口ダム)」

視 点	検 討 結 果
<ul style="list-style-type: none"> <li>関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、あるいは水関連疫病を引き起こさないか</li> </ul>	現在水関係の特殊疫病は認めず、移転住民等への補償も検討済み。
<ul style="list-style-type: none"> <li>土地の荒廃、土壌汚染、大気汚染、水質汚濁等を招かないか</li> </ul>	ダム本体の建設工期4年と想定、期間中取付道路を含め、砂塵、騒音、振動、工事関係災害等懸念。
<ul style="list-style-type: none"> <li>関連住民の生産活動や交通、コミュニティー等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか</li> </ul>	ダムへの取付道路が完成後は交通至便となるが、工事中は流動人口も増し、治安上の問題など懸念。
<ul style="list-style-type: none"> <li>固有の価値を有する地域(歴史的、考古学的、文化的、審美的、科学的等)、あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか</li> </ul>	この地は旧渤海国の故地に近く、用地内に遺跡が2点あると置われているが、砂金採取で破壊され、今は跡形すら止めていない。
<ul style="list-style-type: none"> <li>陸上動植物、水性生物資源の保護・保全にとって、あるいはその持続的利用にとって貴重な地域であるかどうか、脆弱な生態系を持つ地域かどうか</li> </ul>	ダム建設で影響を受ける可能性有る生物として、蛙が考えられる。すでに、保護策も検討されている。
総合評定：環境インパクト調査が必要となる開発プロジェクトか	すでに中国国内で、吉林省によりF/Sとともに環境影響評価が実施され、完了している。



表2-5-21 スコーピングチェックリスト 「水資源開発プログラム(老龍口ダム)」

その1

環境項目		評 定	根 拠
自然環境	人口	1 地域内人口分布の変化 (少数民族問題を含む)	C 水没住民2,446人 近隣移転。
		2 移転(少数民族問題を含む)	C 同上
	産業	3 森林業	B 水没農地87ha、林地 256haある。
		4 水産業	B 鮭の遡上の確保。
		5 2次産業(鉛業、鉍山資源を含む)	D 不明。現在は砂金採取 されていない。
		6 3次産業 (観光、リクリエーションを含む)	A ダム湖の観光、等新規 事業に期待可能。
	コミュニケーション	7 地域分断(少数民族問題を含む)	B ダム湖後背地の住民、 通信、道路等。
	交通	8 陸上交通への影響	B 道路水没26.8km等が ある。
		9 水上交通への影響	D 新規に湖上交通も考え られる。
	水域とその利用	10 水利権・漁業権への影響	A 発電権が新たに発生、 既得権との調整必要。
	保健状況等	11 水域関連の疫病等の発生、伝播	X 考えにくい。
		12 工事中の衛生環境の悪化	B 騒音、砂塵等
	景観	13 景観の悪化	A ダム湖の出現。
	文化財等	14 文化財への影響	D 遺跡すでに破壊 新規発見あるか。
自然環境 関	地象	15 開発地帯等への影響	D 不明、要検討。
		16 斜面崩壊	D 考えにくい。
	地形	17 背水領域堆砂	C 流域の奥が深くなく、 森林地帯が多い。
		18 下流河道への影響	B 下流の洪水発生等を 制御可能。
		19 海岸への影響	X 考えにくい。
	地質	20 土壌浸食	D 今後洪水は防止され、 考えにくい。
		21 土壌汚染	X 考えにくい。

環 境 項 目			評 定	根 拠	
自 然 環 境	水	22 流域変更	A	ダム湖の出現。	
		23 地下水への影響	D	不明。	
		24 流況変化	A	ダム湖下はほぼ洪水 制御可能。	
	水質	25 水温変化	B	あるが、その影響は 貯水量で変化。	
		26 富栄養化	C	富栄養化は確しかでも その程度は少い	
		27 濁水	B	ダムで濁りは沈降し、 下流に影響は少ない。	
	底質	28 底質組成変化	B	上流の濁りがダム底に 沈降、底質はやや変化	
	生 物	植物	29 植物への影響	X	ダム以外では、植物へ の影響は考えにくい。
		動物	30 動物への影響	C	ダム後背地の動物は、 保護されやすい。
		水生生物	31 水生生物への影響	B	鮭への影響あり。 その他は不明。
		生態系	32 生態系の破壊	A	ダム湖部分は変化大。
	大 気	大気	33 大気汚染	X	考えにくい。
			34 小気候変化	D	不明。
		悪臭	35 悪臭物質の発生	X	考えにくい。
		騒音、振動	36 騒音、振動の発生	B	工事期間中A、 その後DかX。

注 評定の区分

- A: 重大なインパクトがある。
- B: 中程度のインパクトがある。
- C: 小程度のインパクトがある。
- D: 不明。(検討する必要があり、調査を進めるにつれ、明らかになる場合を考慮。)
- X: 環境インパクト調査の対象にするインパクトは考えられない。

表2-5-22 総合評定「水資源開発プログラム(老龍口ダム)」

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
3次産業	A	ダム湖の観光等新規事業の可能性。	観光の住民か、新規人口流入か。
水利権・漁業権への影響	A	ダムの水の各種利用、例、発電権、既存特権利との調整。	都市の生活用水取水も新規権利となる。
景観の悪化	A	ダムを景とするか、悪化と見るか。土砂、岩石、粘土採取跡地等調査。	景観の変化。
流域変更	A	新規滞溜用水流域などの設定、維持水量の検討、確定、等。	
流況変化	A	ダム湖下流の流況、流況既定、滞溜池、貯流の量、など検討。	
生態系の破壊	A	湖底分の魚類などの生態系調査。	新規生態系。
農林業	B	水没農地87ha、林地256ha。現状把握、代替地等将来像の設定。	Aという見方も可能。
水産業	B	湖の湖上の疎密。その一方で湖での漁業活動の調査と影響付け。	Aという見方も可能。新規漁業権等は届か。
地域分断	B	湖により地域が分断される。現状調査と、代替交通手段の確保。	湖の上流住民に取ってはAの可能性もある。
陸上交通への影響	B	湖の下部、道路開拓、交通便に。現状調査と湖の奥地対策検討。	
工事中の衛生環境の悪化	B	騒音、振動、砂塵、塵埃等が増す。現状調査と、建設時人口増対策。	
下流河川への影響	B	ダムによる洪水抑制効果、現状の調査と河川水量変化の把握検討。	
水質変化	B	ダムの水の取水、取水方法の検討。通水ため池の検討も必要か。	
濁水	B	洪水時ダムへの流入水対策検討。	
底質組成変化	B	ダム型式降物の沈降、富栄養化防止	
水生生物への影響	B	富栄養化防止、ダム建設後の検討。	
騒音・振動	B	工事方法、工事機械等の検討。	
地域内人口分布の変化	C	水没地域の住民移転計画。	
移転	C	地域住民の移転先、職業、等経済基盤整備、確立。	
貯水領域堆砂	C	上流域の土砂流出防止方法の検討。	
湖水の富栄養化	C	湖水域の汚濁排水流出対策、場合によれば対象施設の建設、停止等検討	
船舶への影響	C	貴重動物の生息可能性調査、その他住民聞き取り調査、等実施。	
2次産業	D	砂金採取が完全消滅している事の確認。	水没地の地下資源。
水上交通への影響	D	現状調査、必要ならば代替手段も。	
文化財への影響	D	現地調査、聞き取り調査、等実施。見つければ、保護必要。	
脆弱地震等への影響	D	堤防システム強化。急激な暴水をさける。	
斜土崩壊	D	原料の岩石、土砂、粘土採取方法の検討。上流部と湖水域の斜面保護。	岩石等はばね場採取、砂金鉱山跡の対策。
土壌汚染	D	上流部の土壌汚染。斜面保護工事。	
地下水への影響	D	十分な基礎調査に基づく設計。必要ならば、通水工事も。	
小気汚染	D	貯水容量はあまり大きくない。可能性は少ないだろう。	

注 評定の区分

- A: 重大なインパクトがある。
- B: 中程度のインパクトがある。
- C: 小程度のインパクトがある。
- D: 不明。(検討する必要がある、調査を進めるにつれ、明らかになる場合を考慮。)
- X: 環境インパクト調査の対象とするインパクトは考えられない。

## 5.5 森林の持つ公益的機能の受益者負担プログラム

### 5.5.1 背景と目的

#### (1) 本プログラムの性格について

本プログラムは、森林の持つ公益的機能を計量化し、その益を受けている者が森林の育成・維持費用を負担するメカニズムの検討と紹介を主眼とする。他のプログラムと異なり、政策的な内容であること、外国の事例の紹介に多くの紙幅が割かれていることに特徴がある。これは、そもそも中国ではこのような考え方自体がまだほとんど紹介されていず、プログラムとしては具体的な事業の実施法を提案する前に、受益者負担メカニズムの概念そのものの説明から始まる必要があるとの判断による。いくつかの事例の分類とその紹介が詳細になされているのは、抽象論よりもわかり易く、事柄のポイントがよく掴めるだろうからという理由による。なお、日本の事例が中心になっているのは、執筆したコンサルタントがたまたま日本人でこれらの事例に詳しくあったからであって、それ以上の他意はない。他の国の事例であって何ら差し支えはないものである。

#### (2) 中国、吉林省における森林・林業

##### a. 中国、吉林省における森林資源

中国は森林に乏しく、森林被覆率は全国土の13.4%に過ぎない。一人当たりの森林面積は0.11haで、世界の平均値(0.77ha)を大きく下回っている。また、中国の森林は東北地方と南西地方とに偏在しており、黒龍江省、吉林省、遼寧省の東北3省だけで中国全体の森林面積・蓄積量の約4分の1を占めている。東北地方は中国における主要な森林地区となっている。

表2-5-23 東北三省における森林

		土地面積		森林面積		森林蓄積量		森林被覆率	
		百万ha	%	百万ha	%	百万m <sup>3</sup>	%	%	%
中国	1995年	960	100.0%	128.6	100.0%	9310	100.0%	13.4%	
東北三省		78.9	8.2%	31.4	24.4%	2335	25.1%	39.8%	
遼寧省	1995年	14.8	1.5%	5.6	4.4%	135	1.5%	38.1%	
吉林省	1995年	18.7	2.0%	7.9	6.1%	810	8.7%	42.0%	
黒龍江省	1994年	45.4	4.7%	17.9	13.9%	1390	14.9%	39.8%	

出所：中国統計年鑑1996、遼寧年鑑1996、吉林統計年鑑1996、黒龍江統計年鑑1995年版

吉林省は東北3省の中でも黒龍江省に次いで森林資源に富んでいる。吉林省における森林被覆率は約42%で、中国全体の比率を大きく凌駕している。吉林省の森林資源は天然林、二次林の比率が

高く生態学的にもたいへん重要である。とりわけ省西部の長白山地は中国で最北部に位置する温帯林であり、生物種がたいへん豊富である。

長白山地の貴重な生態系は世界的にも著名であり、長白山地はUNESCOの人間と生物圏(Man And Biosphere : MAB) 計画で生物圏保護区として指定されている。また、長白山地の森林が減少すると東北アジアの気候が大きな影響を受けるとも言われている。このように、吉林省の森林資源は中国内においてのみならず、世界的にも貴重な森林資源であると言える。

#### b. 吉林省における林業

しかしながら、吉林省の森林資源は劣化しつつある。吉林省では過去長年に渡って持続的伐採量を越える森林伐採が行なわれてきた。経年的なデータが不足しており、森林減少の程度は明らかではないが、長白山地における原生林の蓄積量は中国建国時の1949年の6億立方メートルから1985年には0.7億立方メートルにまで減少したという報告もある。

こうした森林資源の減少を受けて、吉林省では森林の収奪的利用から持続的利用へと方針を大きく転換している。表2-5-24に示すとおり1980年代中葉より木材生産量が減少しており、現在では森林の消費量はその生産量以下にするという原則に基づいた森林経営が導入されている。こうした取組の成果として、有林地面積、森林被覆率、森林蓄積量などのデータから判断するかぎり、森林資源は回復傾向にある。

表2-5-24 吉林省における木材生産量の推移

	(単位:万m <sup>3</sup> )									
	1978	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
吉林省	581.6	642.5	635	598	563.2	515.3	537.6	564.4	488.8	536.7
延辺自治州	282	320.1	306.1	283.8	n/a	n/a	n/a	249.2	243.5	258

出所：吉林統計年鑑1996、延辺統計年鑑1996年版およびヒアリングによる

しかしながら、森林資源は依然として減少しつつあり、このままでは近い将来、吉林省の自然保護区以外の森林は多いに劣化してしまうと案ずる声が政府高官の中にも少なくない。商業的価値のある大口径の樹木は伐採が進んでいるため、残るのは商業的価値の低い樹種及び近年植林された小口径の樹木のみになってしまう。こうした森林劣化の背景には、林業関連産業における過剰雇用問題がある。木材生産量の減少は林業関連企業の経営を悪化させ過剰雇用をもたらした。現在、各企業としては木材加工度の上昇による付加価値の増大、経営の多角化などによって、伐採量減少への

対応を試みているが、資金不足などで十分には進展していない。その結果、伐採量の増大、あるいは短中期的には収益に結びつかない植林・育林事業を縮小しようという圧力は大きい。森林の持続的利用の実現に向けた対策が早急に必要である。

### (3) 森林管理の取組の現状

中国では植林及び森林の維持管理は育林基金を通じて行なわれている。育林基金とは木材を伐採して得た収入の26%（林業局の場合。地方国营林場は21%）を育林基金に拠出し、その基金を活用して森林の維持管理、植林などを行うものであり、1990年頃から実施されている。同基金は国家林業部が管理しているが、各林業局などが拠出した基金のうち60%は当該林業局における森林の維持管理費などに充てられ、残りの40%は国家・省レベルの大プロジェクトなどに配分されている。

しかしながら、育林基金を通じた森林の管理システムは十分には機能していないようである。林業局の中には利益確保を優先させ、育林基金を必ずしも森林の維持管理に用いていない場合がある。また、造林等に必要な資金も絶対的に不足している。吉林省では森林資源開発・造林（低産林、幼齢林、無林地における植林・造林）に年間約9億元が必要であるが、実際には約6億元しか投入されていない。こうしたことから、森林の維持管理・造林が十分にはなされず、森林の劣化をもたらす要因となっている。現在の育林基金を利用した林業部門からの収益のみで造林及び森林の維持管理を賄うシステムは、十分には機能していないと考えられる。造林及び森林の維持管理費用を林業セクター以外から賄う方策の検討が必要である。

### (4) 森林の公益的機能

ここで、森林の機能について考えてみたい。森林は木材生産だけでなく多様な価値を有している。日本の「森林資源に関する基本計画（1987年）」では、こうした多様な機能を、森林のもつ公益的機能として以下の4つに大別している。

#### 山地災害防止機能

土砂崩壊防止、土砂流出防止、なだれ・落石・浸食防止機能など。

#### 水源涵養機能

湯水緩和、洪水緩和、水質浄化機能など。

#### 生活環境保全機能

二酸化炭素吸収、酸素供給、気温緩和、湿度維持、霧害・風害・飛砂・雪害防止、塵埃・汚染物吸着、騒音防止機能など。

#### 保健文化機能

レクリエーションの場の提供、スポーツの場の提供、精神安定の場の提供、景観の提供、野生鳥獣の保護、遺伝子資源の保全機能など。

こうした森林の持つ公益的機能は森林地域に居住する住民のみならず、都市部の住民もその便益を享受している。しかしながら、都市部の住民が実際にどれほどの便益を受けているのか、すなわち森林の持つ公益的機能はどれほどの価値を持っているのかは明らかではない。森林の持つ公益的機能は木材のように市場で取引されることがないために、価格が形成されていないからである。そこで、日本では森林の公益的機能を計量的に評価する試みがいくつかなされている。例えば、林野庁が試算した1991年時点での森林の持つ公益的機能の評価額は表2-5-25のとおりである。

表2-5-25 森林の有する公益的機能の評価額（年間）

機能の種類	評価額（億円）	備考
水資源涵養	42,600	森林土壌による地下水貯留量
土砂流出防止	79,800	森林により抑止されている流出土砂量
土砂崩壊防止	1,800	森林により抑止されている崩壊土砂量
保健休養	76,700	森林レクリエーション投下額
野生鳥獣保護	6,900	鳥類による森林被害の軽減額
酸素供給・大気浄化	184,200	森林による酸素供給量
合計	392,000	

出所：林野庁、森林の公益的機能について、1991年

注：日本は国土の67%（25百万ha）が森林である。

#### 算出根拠

水資源涵養	森林土壌の粗孔隙率を基礎にした降水貯留能力などから、森林により地下水貯留量（2300億トン）を推計し、これをダムによって代替させた場合の山元水生産価格から推定。
土砂流出防止	表面浸食土砂量から森林によって抑止されている流出土砂量（57億m <sup>3</sup> ）を推計し、これを砂防堰堤によって代替させた場合の堰堤建設費から算定。
土砂崩壊防止	崩壊土砂量および表面浸食土砂量から森林によって減少される崩壊土砂量（1.3億m <sup>3</sup> ）を推計し、これを砂防堰堤によって代替させた場合の堰堤建設費から算定。
保健休養	森林レクリエーションのために消費された交通費、宿泊費などの費用を観光レクリエーション総消費額から算定。
野生鳥獣保護	森林の鳥類生息数（8100万羽）から鳥類の害虫摂取量を推計し、これによる森林被害の軽減を虫害防除経費および食害による材質低下損失額のそれぞれの軽減額から算定。
酸素供給・大気浄化	森林が放出する酸素量（7900万トン）を工業用酸素の市販価格から算定。

これは、同年における日本の GNP (459 兆円) の 8%にも相当している。公益的機能の計量化については、統一された手法がなく、恣意性を多分に含んでいることから、上述の数値の評価には十分な配慮が必要である。しかしながら、森林が木材生産以外にもたいへん重要な機能を有していることは間違いないと考えられる。すなわち、森林をその産出する木材価格だけで評価すると森林を過小評価することになる。

#### (5) プログラムの目的

これまで考察してきたとおり森林は木材生産だけでない多様な公益的機能を有しているが、その便益を享受している住民は一般にその対価を支払っていない。現在、吉林省では森林の維持管理費用を負担しているのは、育林基金の事例でわかるとおり、森林の木材を活用している林業局などの林業関連産業のみである<sup>1</sup>。これは、吉林省において森林の持続的な維持管理が困難となっている一つの要因であると考えられる。

そこで、今後、森林の維持管理を充実させていくためには、森林の公益的機能を享受している林業関連産業以外の住民から、維持管理費用を徴収するメカニズムを構築することが考えられる。いわば、森林の持つ外部経済の内部化である。そこで、本プログラムでは、こうした森林の多面的機能を享受している住民から森林の維持管理費用を徴収するメカニズムについて検討する。森林の劣化は森林の持つ公益的機能の劣化を引き起こし、将来都市住民にも悪影響を及ぼす可能性が高いので、本メカニズムの導入は都市部住民にとっても利益となりうることである。

以下では、日本における森林の持つ公益的機能の受益者負担のアプローチについて考察する。その上で、吉林省における導入手法について検討する。

---

<sup>1</sup> 1994年より、第二松花江流域の三つのダムで発電された電気の販売額の0.2%を、購入者負担で水源林造成のための資金としていたが、1997年に本システムは廃止された。



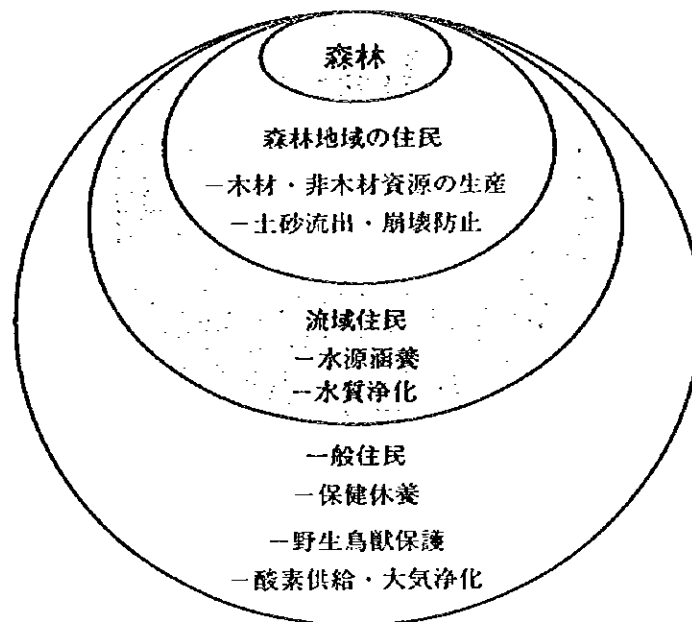


図2-5-22 森林の多面的機能とその便益の受け手

### 5.5.2 日本における森林の公益的機能の受益者負担事例

#### (1) 概要

日本には森林の持つ公益的機能を維持するために、その受益者が森林の維持管理費用の一部を負担するシステムがいくつか構築されている。こうしたメカニズムの代表例をまとめたものが表2-5-26である。以下に、受益者の種類、メカニズム設立の目的、対象とする森林、受益者負担の手法、及びその評価について考察する。

表2-5-26 日本における森林の公益的機能の受益者負担の事例

費用負担者 (受益者)		手法	事例	
全般	国民有志	分取育林	緑のオーナー制度	
流域ベース	一般	下流の住民	水道料金に課徴	
	自治体	下流の市町村、企業	基金+負担金	神奈川県水道税 豊田市水道水源保全基金 矢作川水源基金 豊川水源基金
		下流の県市	造林・育林への融資	木曾三川水源造成公社 琵琶湖造林公社
		下流の県市 (単独)	森林の購入による直接管理	東京都 横浜市
		下流の市町村 (単独)	分取造林・育林	愛知県安城市-長野県根羽村 愛知県日進町-長野県木祖村

#### a. 受益者（負担者）の種類

受益者負担は大きく、国民全般と流域ベースに限定されるものに分けられる。国民全般を受益者とする場合は森林の維持管理費用の一部を国民の有志が支払うという「緑のオーナー制度」が代表的であり、これは森林の持つ保健休養機能、野生鳥獣保護機能、酸素供給・大気浄化機能などの便益を内部化する試みであると言える。

他方、流域ベースの取組は下流住民が資金を負担し、上流の水源地の維持管理に充てる仕組みのものが圧倒的に多い。費用負担者が一般住民であるか、複数の自治体であるか、個別自治体であるか、あるいは企業であるかに分けられる。自治体であってもその財源は国民の税金であるので、最終的には住民が費用を負担していることになる。また、異なるタイプの負担者が共同で取り組んでいる事例もある。

流域ベースの取組で費用負担者が一般住民の場合は、水道料金に課徴する仕組みとなっていることが多い。良質で安定的な上水の供給には、緑のダムである森林の維持管理が不可欠であるという論理である。自治体（複数、単数）は都道府県レベル、市町村レベルの両レベルでの参加が見られる。企業の中では電力会社の参加が多い。水力ダムの管理・運営あるいはダムによって発電された電力を購入し送配電する役割を担っている電力会社は、ダム湖への土砂流入の防止、森林の持つ水源涵養機能の向上を図るために、森林の維持管理費用の一部を供出している場合がある。

#### b. 目的

日本において森林の公益的機能の受益者負担メカニズムを構築する目的は大きく3つに大別される。第1は森林の荒廃が進む中、森林の持つ公益的機能全般に鑑み森林の保全を図るというものである。これは森林の持つ特定の機能に対してではなく、森林が全体として有している各種公益的機能に対して支援するという性格のものである。日本では1970年代の木材の輸入自由化に伴い、国産材の競争力が低下し、森林の維持管理がおろそかにされている。その結果、森林がもやしのようになり、台風による樹木の倒壊や土砂崩壊などの被害が続出し、健全な国土の維持には林業の再建が必要であるとの意見が強まっている。こうした意見は、森林の持つ公益的機能全般を評価しているものである。

第2は湧水や河川の氾濫防止を目的とするものである。すなわち森林の水源涵養機能を回復・強化することを目的として設立されたものである。森林が減少すると降水がすぐに河川に流れ込み、河川の流量の変動幅が大きくなり、湧水や洪水などが生じやすくなる。こうした災害を防止するた

めに、森林の維持管理を支援しようとするものである。本目的の場合、受益者は河川流域に限られるので、受益者負担メカニズムは流域内に限定される。

第3は土砂流出、土壌崩壊の防止を目的とするものである。すなわち森林の土砂流出・崩壊防止機能及び水質浄化機能の向上を目的として設立されたものである。しかしながら、これらの機能を有する森林は水源涵養の観点からも優れた機能を有している場合が多く、両者を峻別することは困難である。両者を合わせて目的としている場合も多くみられる。

その他では、上流域の農村住民と下流の都市住民との交流を促進し、相互理解を深めることを目的としている場合もある。

### c. 対象

森林の公益的機能の受益者負担は、一般にあらゆる種類の森林に対して実施されている。森林の水源涵養機能や土砂流出防止機能は一般にブナなどの広葉樹林が最も優れていると考えられるが、費用負担の対象をこうした森林に限定している事例は日本にはない。逆に水源涵養機能に乏しいスギやヒノキなど針葉樹の人工林の維持管理費用を負担の対象としている場合が大半である。また、日本では公益的機能の高い森林を保安林として指定しているが、保安林以外をも支援対象に含めている場合が殆どである。

これらは、森林の公益的機能の受益者負担が実際には林業支援の性格が強いことを示している。健全な林業経営の実現が森林の育成・持続的な活用をもたらし、それが森林の多様な機能を発揮させることにつながるという論理である。

なお、下流自治体が直接水源林を所有・経営している場合は、水源涵養機能を高めるために針葉樹林から広葉樹林への転換を目指している事例もある。

### d. 手法

森林の維持管理にかかる受益者負担で最も多く見られる手法が分取造林あるいは分取育林方式である。これは造林あるいは育林にかかる費用の一部を住民・自治体が負担するかわりに、将来、森林を伐採して得る収益を費用負担割合に応じて配分するものである。これは費用負担者も金銭的な便益を得ることから、純粋な意味では受益者負担（外部経済の内部化）とは言えないかもしれないが、日本では森林に投資する利益率は一般に低く、それを承知で森林の維持管理に出資していることから、利益率の差額分だけ外部経済を内部化していると言える。

第2の手法は基金や負担金方式である。これは受益者である住民・自治体が水道料金などを通じて供出した資金を森林の維持管理に無償で提供するものであり、真の意味での受益者負担となっている。基金方式は自治体などが資金を供出して基金を設立し、その運用益でもって森林の維持管理を行うものである。これは資金支援を長期にわたって安定的に実施できるというメリットがある反面、基金の積立に時間がかかること、及び低金利のときには事業規模を縮小せざるを得ないことなどの欠点がある。

他方、負担金制度は毎年自治体から資金を徴収し、それをそのまま森林の維持管理に充てるものである。これは基金を積み上げる必要がなく機動性に優れた方式であるが、自治体の財政状況によって拠出金が変動する可能性があるなど、事業の継続性に問題がある。

第3に自治体から、森林の維持管理を請け負う公社への融資が挙げられる。この場合も分収育林方式と同様、純粋な受益者負担とは言えないが、貸付金利が市場金利より低い分が受益者負担であると考えられる。但し、森林の育成には数十年間かかるので、いくら低金利であってもその返済は容易ではない。育林はともかく、植林への融資はその妥当性を十分に検討する必要がある。

第4は下流自治体による水源林の購入である。財政力のある自治体（東京都、横浜市）は水源域の森林を購入し、自ら経営・管理を行っている。

#### e. 評価

森林の維持管理費用の受益者負担は外部経済を内部化する試みであり、極めて合理的なメカニズムである。日本における受益者負担の代表的事例を表2-5-27にまとめる。自治体以外では、水道局、電力会社の参加が多いことがわかる。しかし、日本における森林の受益者負担は大きく以下のような問題を抱えている。

#### 住民理解の取得が困難

日本では地方交付金など様々な形で都市部から農村地域への所得移転が行なわれている。水道用ダムの建設においても、下流住民が建設費に加えて住民移転などに伴う多額の補償金を支払っている。こうした既存の負担に加えて、下流自治体が森林管理費用の一部を負担することにかかる住民理解の取得が困難となっているケースが多く見られる。

表2-5-27 森林の持つ公益的機能の受益者負担の事例一覧

事業主体	名称	費用負担者	事業対象地域	事業種類	設立時期		
都市 域の 諸 団体	水道 事業 体	同左	多摩川上流域	分収造林、山林取得	1901年		
		同左	道志川上流域	造林助成、山林取得	1916年		
		同左	神の川上流域	分収造林	1955年頃		
		同左	烏川上流域	造林助成、分収造林	1971年		
		同左	県内水源林	造林助成	1997年		
		同左	矢作川上流域	未定	1994年		
	市営 造林	同左	市内と一部周辺	分収造林	1910年頃		
		同左	大倉川・名取川上流域	分収造林、山林取得	1910年頃		
		同左	白川水系	分収造林	1955年頃		
		同左	矢作川上流(根羽村)	分収造林	1955年頃		
県	県 行 造 林	電気会社、下流10町村、4水利組合、県	白川上流域	分収造林、山林取得	1930年頃		
		電気会社、県	県内発電所集水域	分収造林	1930年頃		
		県電気局	県内発電所集水域	分収造林	1930年頃		
		刈矢田川関係19町村、県	刈矢田川上流域	分収造林	1930年頃		
		電気会社、県	県内発電所集水域	分収造林	1930年頃		
		発電所を持つ企業	五ヶ瀬川上流域	分収造林	1955年頃		
		県工業用水使用企業、県	県内の重要水源地域	造林助成	1980年頃		
		電力会社、県企業局、県	県内の保安林など	造林助成	1977年		
		電力会社、県企業局、電源開発会社、県	発電ダム関連の9市町村	造林助成	1979年		
		公益 法人	造 林 公 社	淀川下流受益8団体、県、県内市町村	県内27市町村	分収造林	1965年
淀川下流受益12団体	県内27市町村			分収造林	1974年		
愛知県、三重県、名古屋、岐阜県と県内市町村	岐阜県内の21市町村			分収造林、山林取得	1969年		
流域内18市町村、愛知県	流域内8市町村			造林助成	1977年		
流域内20市町村、愛知県	流域内9市町村			造林助成	1978年		
水道企業団、24市町村、県	本島の新しいダム周辺			造林助成	1979年		
福岡市、北九州市、県内市町村	県内主要ダム周辺、保安林など			造林助成	1979年		
国民育志	国有林			分収造林	1984年		
その他	林野庁			緑のオーナー制度			

出所：熊崎実、水源林造成における下流参加の系譜(1)、「水利科学」141号、水利科学研究所、1981年を一部加筆修正

### 林業支援の性格が強いことの弊害

水源涵養機能の受益者負担にあたっては、森林が水源涵養機能に乏しい針葉樹の人工林であっても助成の対象となっているケースが多い。これは林業支援の性格が強いためである。針葉樹の人工林であっても、未立木地に比べると水源涵養機能は高いと考えられるが、広葉樹林と比較すると格段に劣る。こうした針葉樹の人工林に対しても助成する仕組みは、住民理解の取得に妨げとなっている。

### 下流自治体の姿勢が一貫していない

下流自治体が受益者負担を受け入れる要因の一つに、将来、水需要の急増が予想していることが挙げられる。水供給を安定的に確保するために、天然のダムである水源林の維持を図るというものである。しかしながら、高度経済成長が終結し水需要の伸びが止まると、もはや下流自治体にとっては森林の維持管理費用の負担は重荷となってくる。そこで、負担の取りやめを申し出て、かえって上流市町村との関係が悪化している事例が見られる。

また、造林公社への融資の場合には、森林事業の収益性が低いために公社が借入金を返済することができず、貸手である下流自治体との間にトラブルが発生しているケースがある。

### 同一都道府県内での事業が多い

水源涵養機能などの強化を図る場合、受益者負担メカニズムは流域ベースで実施されているが、その適用範囲は同一都道府県内に限定されることが多い。したがって、同じ河川の上流域にあって異なる県に属していれば、下流自治体からの支援を受けることができない。河川の流域よりも行政上の境界が優先されている。

### 計量的評価がなされていない

受益者負担による森林の維持管理がどれほど公益的機能の向上に寄与しているかの計量的評価は全く行なわれていない。その結果、受益者負担を推進する行政組織も定性的な議論にとどまり、説得力のある説明を住民に対して行うことができない。なお、1997年より東京都が、その所有する森林の果している水源涵養機能、土砂流出・崩壊防止機能についての計量的評価を初めて試みる予定となっている。

以下に、日本で導入されている森林の持つ公益的機能の受益者負担の代表的事例を形態別に紹介する。

## (2) 事例

### a. 国民有志による分収育林

事例	緑のオーナー制度
事業内容	分収育林
協力方法	一部の国有林（主たる対象は針葉樹の人工林）を対象に、国民有志が25万円、あるいは50万円を一口として資金を供出し、森林の共同所有者となる。
管轄機関	林野庁

健全な森林の育成には、下刈、除伐、間伐など森林の維持管理が不可欠であるが、日本では国産材の輸入材に対する競争力の低下から森林の維持管理が十分にはなされず、森林が成木になっても商業的に価値の低い樹木になってしまうことが懸念された。また、森林が放置されると、森林の土砂崩壊防止機能などが弱体化し、国土維持の観点から問題であるとされた。そこで、1984年より国民一般を対象として分収育林方式で始まったものである。1996年までに8万4千人が参加している。

本システムは、国民有志が育成途上のスギ、ヒノキなどの樹木（およそ21～40年の森林）の維持管理費用の一部を、樹木が成木となり伐採するまでの間（20～40年程度）負担するものである。全国各地の国有林で行なわれており、国民は自分の住居に関係なく自由に対象となる森林を選択することができる。

### b. 水道料金課徴制度

事例	神奈川県営水道
事業内容	頭首工（上水の取水口）より上流域にある県内水源林の造成・改善事業への助成。
協力方法	水道料金を値上げし財源とする。
管轄機関	神奈川県水道局

神奈川県では1996年に2度に渡って渇水の被害に見舞われ、水源林整備の重要性が改めて認識された。そこで、県内5流域、13市町村にまたがる5.6万haの水源林を対象に、20年間総事業費3200億円で、質の高い森林作りを目指す「水源の森づくり事業」に着手した。そのための資金源として

1997年4月から水道料金を値上げし、標準家庭1世帯あたり月約25円（水1m<sup>3</sup>あたり1円）を負担してもらうこととした。毎年の事業費は約5億円を予定している。

類似の仕組みが、豊田市水道局においても導入されている。豊田市水道水源保全基金は水道水の約7割を取水している矢作川の、水源地域の過疎化、開発行為などによる山林の荒廃、水源涵養機能の低下などによる水質の悪化を懸念し、将来にわたり「安全でおいしい水」を確保するために、1994年に設立されたものである。水道料金を値上げし、標準家庭1世帯あたり月約25円（水1m<sup>3</sup>あたり1円。神奈川県と同額）を徴収し、10年かけて約5億円の基金を積み立て、基金の運用益を利用して森林の維持管理事業を実施することが計画されている。（1997年時点では基金積み立ての最中であり、森林の維持管理への支援はまだ行われていない。）

### c. 基金方式

#### 矢作川水源基金

事例	矢作川水源基金
事業内容	頭首工より上流の水源林対策事業への助成
協力方法	下流自治体（県、市町村、企業）が、基金への拠出、事業費の負担を行う。市町村の間の配分は人口比（水使用量に比例）及び財政力指数（負担能力）に応じる。
下流団体	基金：愛知県（260百万円、44%）、市町村（下流及び上流）（250百万円、43%）、電力会社（50百万円、9%）、国（25百万円、4%）、一般寄付金（1百万円） 事業費：愛知県（27百万円／年、67%）、市町村（下流及び上流）（13百万円／年、33%）  （括弧内は拠出金額、全体に占める構成比）
管轄機関	愛知県副知事及び基金に加盟する市町村長で構成する理事会が基金・事業費の活動内容を決定する。基金管理には、財団法人 矢作川水源基金が当たっている。

矢作川では1960年代より水質汚濁による農業被害や渇水が頻繁に発生していたが、流域全体に共通する問題への対応、及び新しい地域づくりの推進を目的として、関係市町村と学識者をメンバーとする矢作川流域開発研究会が発足し、流域共同体としての機運が醸成されつつあった。こうした中で、県と関係市町村の参加を得て、矢作川水源基金が1978年に設立された。矢作川水源基金の仕組みを図2-5-23に示す。



水源林対策は毎年提出される事業負担金及び既に積み立てられている基金の運用益の一部を活用して、頭首工より上流域の森林の水源涵養機能の向上を図るために、健全な林業経営を支援しようとするものである。表2-5-28に示されているとおり、造林、下刈、作業路（林道）建設が主たる助成対象となっている。第1、2期においては単層林の整備のみが助成対象となっていたが、第3期以降は水源涵養機能の向上を図るために、複層林や天然林の整備育成を助成するようになってきている。しかしながら、依然として主たる助成対象は単層林の整備及び作業路建設であり、健全な林業経営の実現を主たる目的としていることが伺われる。

基金の運用益の一部は（財）矢作川水源基金の管理費に充てられるほか、上流域と下流域の住民の交流事業やシンポジウムの開催、上流地区振興事業（ゲートボール、テニスコートの建設等）などに用いられている。

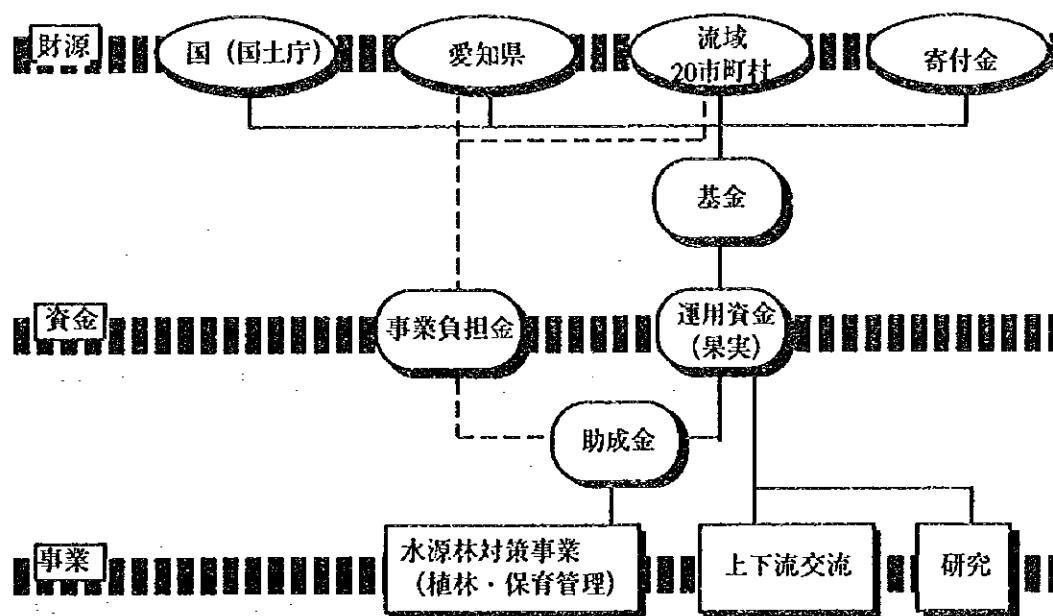


図2-5-23 矢作川水源基金の仕組み

出所：（財）矢作川水源基金「矢作川に未来を託そう！」

表2-5-28 矢作川水源基金の助成実績

(単位：千円)

事業内容	第1、2期(実績) 1978~1990			第3期(実績) 1991~1995			第4期(計画) 1996~2000		
	事業量	助成額		事業量	助成額		事業量	助成額	
県内 森林整備 単層林整備 複層林整備 天然林育成	人工造林	ha	2,939 101,914 16.4%	464 18,835 7.8%	430 20,084 8.0%				
	下刈	ha	2,839 99,090 15.9%	1,125 62,174 25.7%	867 61,617 24.6%				
	枝払い	ha		225 5,471 2.3%	217 7,101 2.8%				
	除伐	ha	173 4,923 0.8%	142 6,057 2.5%	120 6,048 2.4%				
	間伐	ha	98 4,692 0.8%	186 14,322 5.9%	412 31,846 12.7%				
	受光伐	ha		1 29 0.0%	6 275 0.1%				
	樹下植栽	ha		7 331 0.1%	16 1,030 0.4%				
	保育	ha		38 824 0.3%	83 2,307 0.9%				
	改良	ha		3 355 0.1%		0.0%			
	保育	ha		22 475 0.2%	41 1,175 0.5%				
計			210,619 33.8%	108,873 45.0%	131,483 52.6%				
作業路新設	m	111,808 411,743 66.2%	45,107 132,911 55.0%	28,295 118,517 47.4%					
合計		622,362 100.0%	241,784 100.0%	250,000 100.0%					
県外	長野県 岐阜県	2村 2町1村	25,100	18,600	20,000				
総計			647,462	260,384	270,000				

出所：(財) 矢作川水源基金、1996年、「矢作川水源基金のあらまし」

### 福岡県水源の森基金

事例	福岡県水源の森基金
事業内容	森林造成・整備のための補助金、伐期延期のための利子補給、山林取得
協力方法	県及び全ての市町村並びに一部の企業から資金を徴収し、基金に組み入れる。
下流団体	福岡県(3億円)、福岡市(1億円)、北九州市(1億円)、その他全市町村及び企業(3000万円)(括弧内は拠出金額)

福岡県は1978年に深刻な旱魃に見舞われ、ダムは貯水率が7%となり、10か月に亘る給水制限が実施された。そこで、水害への対処には森林の整備が必要であることが認識され、福岡水源の森基金が1979年に創設された。基金の出資者は上流域を含む全市町村となっているが、下流に位置する福岡市、北九州市の拠出が全体の38%を占め(残りは県が57%、その他市町村などが6%)、実質的な下流負担となっている。基金方式ではあるものの、基金の運用益による方式ではなく、毎年、県市町村が一定金額を拠出する方式であり、その資金規模は日本で最大である。

基金は水源地帯の森林の持つ水源涵養機能を高めることを目的としている。そのために、福岡県内で水源涵養機能の高い森林(主要ダム周辺、保安林など)において、森林造成(未立木地への造

林)、森林整備(下刈、間伐、枝打)、伐期延長に掛かる森林所有者への利子補給(逸失所得の補填)などが実施されている。1979年から1983年の第1期には間伐40,105ha、枝打28,325ha、造林655ha、下刈7,946haの合計47,301haにおける保育事業が計画された。年間の事業金額は約5億3000万円である。

#### d. 造林公社への融資

事例	木曾三川水源造成公社
事業内容	分収造林、山林取得
協力方法	下流市町村が造林公社の社員となり出資する。造林に必要な資金は補助金及び農林漁業金融公庫からの融資金で調達するが、不足分を各社員(岐阜県及び下流地方公共団体)が公社に融資する。ただし、森林取得事業に関する費用については、社員及び電力会社が費用の一部を交付する。
下流団体	愛知県、三重県、名古屋市

木曾三川(木曾川、長良川、揖斐川)流域では、伐採で荒れた森林を1958年~1961年に集中豪雨や台風が襲い、土砂崩れ、水質汚濁などの被害が頻発した。さらに、下流域の都市化・工業化が進展し、水需要が急速に高まることが予想された。こうした状況下、水資源の開発と災害防止を目的とした水源林を重点的に造成することが計画され、「木曾三川水源造成公社」が1969年に設立された。本公社の目的が「水源涵養」であるため、上流の岐阜県だけでなく、下流の自治体や電力会社も協力すべきとの構想から、下流の自治体がこの公社の社員として参画し、森林造成費用の一部を融資することになった。

事業内容は水源林造成事業と森林取得事業とから構成されている。水源林造成事業は分収造林方式で実施されており、1991年までに9,613haが植林されている。財源は、表2-5-29に示すとおり、下流自治体からの借入金が2,412百万円(社員からの借入金4,823百万円から岐阜県拠出の50%を除いた分)と全体の約13%を占めている。下流の各地方自治体の融資内訳は、水需要量の比率によって決定されている。しかし、造林は収益を得るまでに数十年間を要するために、いくら低金利であっても採算性に乏しい。造林公社は返済に四苦八苦しているのが現状である。

表2-5-29 木曾三川造林公社の収入内訳 (1969~1991年度総額)

		(単位：100万円)	
内訳		収入	
国からの補助金		6,399	
農林業金融公庫からの借金		7,214	
社員(自治体)からの借入金		4,823	
内訳			
上流域：	岐阜県	50.00%	
下流域：	愛知県	37.50%	
	三重県	6.25%	
	名古屋市	6.25%	
その他の収入		327	
収入計		18,764	

出所：栗山浩一、1993年、「下流費用分担の現状と問題点」(林業経済1993年1月号)

他方、森林取得事業は、1970年前後に山林が転用されるなど森林の乱開発が激しくなり、公社が山林を取得して水源地を確保する必要が生じたことから実施された。社員からの特別出資金と電力会社からの交付金を利用し、1973年から1978年までに1,779haの森林を取得し、直接経営を行っている。

#### e. 下流自治体による直接経営

事例	東京都水道水源林
事業内容	森林経営(東京都はその水源である多摩川の水源林の一部を購入し、直接経営している。)
管轄機関	東京都水道局

東京都の水源である多摩川の水源林は、江戸時代は幕府の天領地であったが、明治維新で官有地となった結果、乱伐、討伐などで山林が荒廃した。その結果、大雨で多摩川の洪水や水質汚濁が頻繁に発生するようになった。そこで、東京都は直接水源林の管理を行うこととし、1901年より上流域の森林の取得を進め、現在までに頭首工より上流域の森林の44%(約21,000ha)の森林を所有、直接経営するに至っている。森林はブナ、ミズナラ、クリなどの広葉樹を中心とする天然林69%(15,000ha)、及びスギ、ヒノキなどの針葉樹を中心とする人工林31%(約6,000ha)とで構成されている。

東京都は森林の水源涵養機能を高めるために、針葉樹林の複層林化及び広葉樹林への転換を進めている。その他、上流域にあるダムへの土砂流入を防止するため、砂防ダムの設置にも取り組んで

いる。こうした取組は、日本における森林の受益者負担の中で最も徹底した水源涵養機能強化策となっている。

### 5.5.3 吉林省における森林の公益的機能の受益者負担

吉林省においても森林の劣化を防止し、健全な維持管理を図っていくために、森林の持つ公益的機能の受益者負担メカニズムを導入するべきである。森林の持つ公益的機能の受益者負担については中央政府レベルでもその導入を奨励していることから、本メカニズムは中央政府の方針にも合致している。調査対象地域における主たる河川である第2松花江を中心にそのフレームワークをまとめると以下のとおりとなる。

名称	第2松花江水源基金
上流団体	吉林市区、長春市区の頭首工より上流の第2松花江流域地区
下流団体	吉林市区、長春市区を中心とする
目的	第2松花江上流域森林の水源涵養機能および土砂流出防止機能の維持・強化
手法	水道料金を通じた一般住民からの事業負担金と国・企業等を拠出者とする基金の創設
管理運営	事業負担金、基金の運営機関として第2松花江水源基金管理機関を設立する
管轄機関	吉林省林業庁が中心となる
事業内容	事業負担金、基金の運用益による植林、森林の維持管理費用に対する助成
事業対象	第1期 第2松花江上流のダム（豊満ダム、紅石ダム、白山ダム）の周辺 第2期 防護林など公益的機能の高い森林 第3期 林業局管轄下にある森林

#### (1) 上流と下流との組みあわせ

今次の調査対象地域における森林は延辺自治州に集中している。延辺自治州では1980年代中葉より森林の持続的活用を図るために、木材の生産量を削減しつつあるが、未だ十分ではなく、森林がさらに劣化・減少することが懸念されている。

延辺自治州の長白山地は第2松花江、図們江、鴨緑江、遼河などの水源となっている。このうち、調査対象地域内では、第2松花江の上流森林地区とその下流に位置する都市部（吉林市区）との組

み合わせが最も受益者負担メカニズムを構築するのに適切である。下流都市部としては、第2松花江から上水の供給を受ける長春市区もそのメカニズムに組み込むことが望ましい<sup>2</sup>。

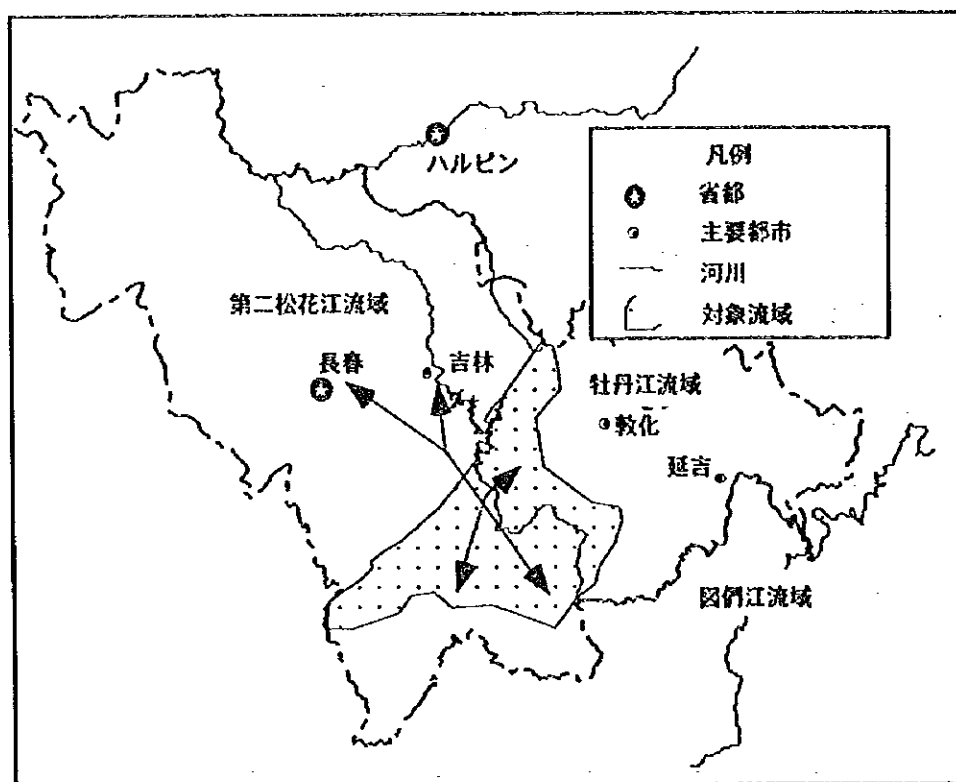


図2-5-24 調査対象地域内での森林の公益的機能の受益者負担の組みあわせ

第2松花江は水量が豊富で、現在の水利用量は約15%にとどまっているので、日本において受益者負担導入の契機となった渇水などの事態は比較的生じにくいと考えられる。しかしながら、第2松花江の水量が豊かなのは、上流部に森林が豊富に存在していることにも起因している。今後予想される水需要の増大に対して、余裕をもって水資源を供給していくためには、森林資源を今後とも維持していくことが重要である。

また、第2松花江は中国の他の多くの河川と異なり土砂の含有量が少なく、良好な水質を維持している。第2松花江流域に設置されたダムにおける土砂の堆積量もそれほど大きくはない。これも第2松花江の上流に森林が豊富に存在し、土砂の流出を防止しているからであると考えられる。今後、良好な水質を維持していくためにも、上流域の森林を保持していくことが重要である。

<sup>2</sup> 本稿では第2松花江流域を対象としているが、その他のすべての流域、都市においてこうした枠組みをつくることは可能である。

なお、対象を調査対象地域外にも広げれば、第2松花江、牡丹江、遼河において吉林省は上流森林地区に属している。下流に位置する黒龍江省や遼寧省と省を越えた枠組の構築を検討することも可能である。

## (2) 下流団体と協力方法／内容

日本は分収造林・育林方式が多用されているが、気候が日本より寒冷で、樹木の成長スピードが遅い吉林省においては、分収造林・育林期間も長期となってしまう、参加者のインセンティブを得にくいと考えられる。それよりは、森林の持つ公益的機能を受益者が直接負担するような仕組みが望ましい。

そこで、水道料金を利用する事業負担金及び国・企業などからの資金を蓄積する基金とを併行して活用する第2松花江水源基金を創設することを提案したい。水道料金の値上げを通じた一般住民による費用負担は各家庭が少額を負担することで比較的大きな金額を集めることができる。吉林市区、長春市区を対象を絞れば、1m<sup>3</sup>あたり5分(0.05元)の負担で年間5,660万元を集めることができる<sup>3</sup>。現在、水道料金は家庭用が約1元/m<sup>3</sup>、工業用が約0.7~0.8元/m<sup>3</sup>なので、それぞれ約5%、6~7%の値上げとなる。しかし、各家庭での水消費量/月は平均約10m<sup>3</sup>であるので、各家庭における1か月あたりの負担額は5角(0.5元)に過ぎず、物価への影響は小さいと考えられる。他方、1ヘクタールあたりの造林コストを1,500元とすると、5,660万元で約38,000ヘクタールに造林することができる。水道料金を通じて収集した資金は、毎年安定して確保することができるので、基金を創設して運用するのではなく、事業負担金として、植林、森林の維持管理に直接投入することが望ましい。

吉林省全体では先に見たとおり、森林資源開発・造林(低産林、幼齡林、無林地の植林・造林)には年間約9億元が必要であるが、現在は約6億元しか投入されておらず、約3億元が不足となっている。本システムを省内の全ての都市(城市)に導入すると、約7,300万元を集めることができ、森林資源開発・造林の不足額の約4分の1を補うことができる。

第2松花江水源基金の機能を高め、さらなる森林の維持管理費用を捻出するために、水道料金以外にも幅広く資金を動員することが望ましい。そこで、国(中央政府)からの財政的支援、諸外国からの経済協力、企業や住民からの資金の受け皿として基金を設立することを併せて提案したい。

<sup>3</sup> 1995年における長春市区および吉林市区における自來水全年供水総量はそれぞれ2.43億トン、8.89億トンであり、両市区で11.32億トンとなる。

吉林省の森林の持つ公益的機能はその下流住民だけでなく、中国国民全体が受益者であるので、国からの資金支援も得るべきである。ダムからの発電を利用して事業を行っている電力会社が費用を負担してもよい。また、外国の経済協力機関へ積極的なアピールを行い、基金への無償資金供与を呼び掛けることも必要であろう。中国では金利が比較的高いことから、基金のレベルによっては、相当程度の運用益を確保できると考えられる。

こうした事業負担金及び基金の運営に当たっては、事業の透明性を高めるためにも第2松花江水源基金管理機関を設立し、独立した管理体制を構築することが望ましい。水源基金は流域ごとに下流住民が上流域の森林の維持管理費用を負担するものであり、便益を享受する者がその費用を負担するシステムであるので、育林基金とは別に管理されるべきである。管理機関の運営には資金徴収者である各市の上水道運営部門と資金の受け手である省林業庁が中心となるのが適切であろう。

また、育林基金が必ずしも森林の維持管理に当てられていないことがあるので、水源基金においては、その用途を明確にし、管理を適切に行うことが必要である。

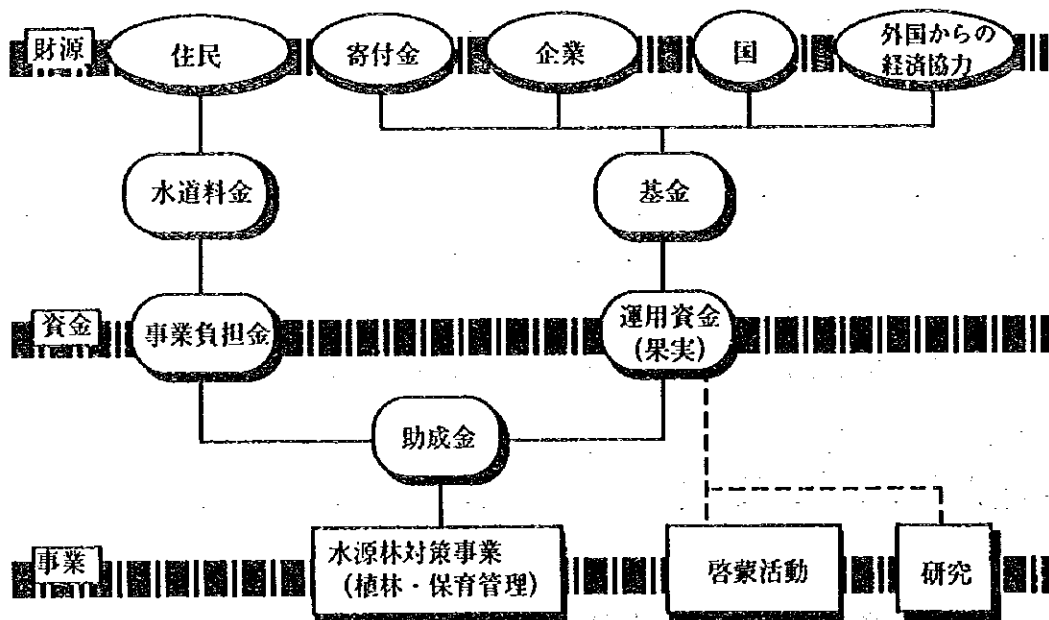


図2-5-25 第2松花江水源基金の仕組み

### (3) 事業対象

水源基金の助成対象とする事業については3つの段階にわけて考えることができる。第1期は第2松花江の上流に位置するダム周辺部での植林、森林の維持管理である。ダム湖への土砂流出の防止



に効果を発揮することが期待される。

第2期は公益的機能の高い防護林を主たる助成対象とするものである。防護林は水源涵養林、防風林、耕地・牧草地保護林などに分類される。この中でも水源涵養林は延辺自治州だけで20万ヘクタールと、防護林の40%を占めている。基金の目的に鑑み、こうした水源涵養林への助成を重視していくことが望ましい。

第3期は林業局（森工企業）の管轄する森林を対象とするものである。天然林の大半は林業局が管轄しており、水源涵養や生態系維持の観点からは林業局の管理する森林が最も重要である。しかしながら林業局の経営は木材生産量の削減から困難に直面しており、その結果、林業局の管轄する森林の劣化が最も深刻である。林業局の経営状況の改善をはかることが、森林の公益的機能を維持していく上で最も効果的である。先に見たとおり、日本では水源基金は健全な林業経営の実現に向けても活用されているので、吉林省的林業局が管轄する頭首工より上流の森林を対象に、造林、跡地更新、育林（下刈、間伐など）等を助成対象とすることが考えられる。

#### (4) 住民理解の促進に向けて

水源基金の成功には住民の理解が不可欠である。住民の理解を促進する方策をメカニズムの中にあらかじめ組み込んでおくことが望ましい。住民理解を促進する手法の一つに森林の公益的機能を計量的に評価することが挙げられる。住民が費用負担を受け入れるには、その負担がどれだけの効果をもたらしているかを計量的に示すことが効果的である。市場で交換されない財の計量化の手法については、現在世界的に様々な手法が検討されているので、それらを利用することができよう。ダムの上流部の土砂堆積量の計測結果を活用することもできる。

また、森林地区と都市部との交流を図ることも効果的である。日本では上流部と下流部との近接性も森林の公益的機能の受益者負担を導入する一つの大きな要因となっている。相互の状況をお互いに理解すれば、受益者負担への理解も深まることが期待される。中国では人の移動がそれほど活発ではなく、自分の居住する地域以外の状況に通じていない場合が多い。基金の運用益などを通じ

---

<sup>4</sup> 市場で交換されない財の計量化の代表的手法としては、森林の価値を直接住民に尋ねる仮定的評価アプローチ、森林のリクリエーショナル機能に着目し森林への訪問にかかった交通費等から計測する旅行費用アプローチ、森林資源が劣化し、その機能が低下した場合、代替物で同じ効用を得るのにかかる費用で計測する代替原価アプローチ、周囲の環境によって不動産価格が異なることを利用した不動産価値アプローチなどが挙げられる。

て、上流部の住民と下流部の住民との間の交流を深めていくことがお互いの共通認識の情勢に役立ち、受益者負担を促進すると考えられる。

自然環境の上では流域は行政上の区域以上に共同体的な性格を持っている。流域をベースとした管理体制の構築が、自然環境資源保全の観点からは望ましい。森林の公益的機能を高めていくためにも、流域ベースの管理体制について研究を進めていく必要がある。基金の運用益の一部をこれらの用途に活用することも、森林の維持管理の改善に寄与するものと考えられる。

中国吉林省地域総合開発計画調査関係者一覽

中国	国家计划委员会国土地区司	副司长 第二处副处长	潘文灿 刘虹 黄微波
	吉林省计划委员会	副主任 国土处长 副处长	贾广和 任重 张晓平
	长春市计划委员会	副主任	李晋修
	吉林市计划委员会	副主任	佟福恒
	延边自治州计划委员会	副主任	奚国权
日本	国际協力事業団基礎調査部第二課長	松田教男 (-1996、7)	
	同上	小沢勝彦 (1996、8-)	
	基礎調査第二課課長代理	岩切敏 (-1996、3)	
	同上	芳贺克彦 (1996、4-)	
	基礎調査第二課 専門員	柴田和直 小山伸広 山下雅弘	
	国际協力事業団中国事務所所長	熊岸健治 (-1997、11)	
	同上	松沢憲夫 (1997、11-)	
	国际協力事業団中国事務所	鱼屋将	
	調査団総括	藪田仁一郎	
	副総括/人の資源	豊岡根則道	
	産業貿易政策	坂梨晶保	
	行財政投資制度	川原恵樹	
	地域経済/産業立地政策	周牧之	
	経済財務評価	黒田康之	
	物流予測	佐々木亮	
	工業開発	黒田武之助	
	鉱業資源開発	中村仁一	
	電力エネルギー	井上友幸	
	水資源開発	石坂仁兵	
	農業開発	高瀬国雄	
	土地利用/都市計画	水野石根	
	経済開発区/重点開発地区	菅野博貢	
	公共交通計画1	桂田俊貞	
	公共交通計画2	高木通雅	
	公共交通計画3	古藤政人	
	通信	藤原修	
	観光開発	渡辺淳一	
	環境/公害対策	森俊夫	
	自然環境管理	渡辺通雄	
	産業金融	华东明	
	農業経済	吉村浩司	
	調査団業務調整	進藤由美	
	調査団業務調整	西川美実	
	調査団通訳	岳光	
	調査団通訳	林京	
	調査団運営管理	大庭映子	
	調査団運営管理	吉澤玲子	









JICA