

3.3.4 地域社会開発にかかわる地方組織

調査対象地域の社会開発にかかわる地方組織は、国の地方行政機関であるアフシンおよびエルビスタン郡庁に属する、保健、教育、登記、戸籍、法務、治安、農業技術普及の各事務所の他、国の出先機関で、道路建設、維持管理を行っているTKY（道路庁）エルビスタン事務所、発電および電力供給を行っているTEK（電力公社）火力発電所および水利施設の建設を行うDSI（水利庁）204支所がある。

一方、農業関連地方組織として下記の組織がある。

- (1) 国営企業のエルビスタン製糖工場が本地域に隣接しており、テンサイ生産者に対して営農支援を行っている。
- (2) 農林村落省のアフシン果樹育苗試験場が優良苗木を生産し農家に配布している。
- (3) アフシン、エルビスタンにTZDK（農業資機材公社）の支所があり農業資材を農家に供給している。
- (4) TMO（食糧庁）エルビスタン事務所が計画地域を含むアフシン、エルビスタン郡で生産される穀類、豆類等を農家から購入している。
- (5) 農業金融に関して農業銀行、製糖銀行のアフシン支店およびエルビスタン支店、国の指導下に農民によって運営されている各村落の農業金融組合がある。
- (6) 公的農業生産者団体である農業会議所がエルビスタンに設立されている。

その他、農林村落省の村落サービス局カフラマンマラシュ支局が農村部の小規模インフラ整備を行っている。

3.4 農業の現状

3.4.1 現況作付体系

調査対象地域での現在の主要作物は、コムギ、オオムギ、テンサイ、インゲン、ヒヨッコマメであって、これら5種類の作物で全体の80%以上の面積を占めている。地域によっては果物（主としてブドウ）の栽培も見られるが、その大部分は山腹斜面にあり、本地域には殆ど含まれていない。

本地域での現況作付体系については、DSIの調査による資料と農業技術事務所による資料とがある。DSIの資料は、本かんがい開発計画事業のために行なわれた調査の結果である（表3.4-1 参照）。後者の資料は、エルピスタンとアフシンの農業技術事務所の管轄区域を対象としたもので、その調査対象面積は約 103,000haであるがDSIの資料とその傾向は変わらない。

表3.4-2（現況クロッピングパターン）の内容から次のような本地域の作付体系の現状が指摘できる。

- ① コムギ、オオムギ、ヒヨッコマメの3種類の作物で全体の70%以上の率を示している。特に、用水の確保が困難な高位部（ポンプかんがい予定地区として計画されている区域）では上記の比率は80%にも達する。

これらの作物はどれも、かんがい施設のない耕地でも栽培が可能なものである。

表3.4-1 かんがい可能地における現況クロッピングパターン（DSIによる）

| | |
|------|-------------------|
| インゲン | 2,473 ha (31.9%) |
| コムギ | 1,961 ha (25.3%) |
| テンサイ | 1,749 ha (22.6%) |
| ポプラ | 467 ha (6.0%) |
| ヒマワリ | 417 ha (5.4%) |
| その他 | 683 ha (8.8%) |
| 計 | 7,750 ha (100.0%) |

表 3.4-2 現況クロッピングパターン

| 作物 | 重力かんがい予定地区 | | ボンブかんがい予定地区 | | 全体 | |
|--------|--------------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| | 面積 (ha) | 作付率 (%) | 面積 (ha) | 作付率 (%) | 面積 (ha) | 作付率 (%) |
| コムギ | (DRY) 13,042 | 36.5 | 3,557 | 43.0 | 16,599 | 37.8 |
| コムギ | (IRR.) 1,657 | 4.6 | 413 | 5.0 | 2,070 | 4.7 |
| オオムギ | (DRY) 3,307 | 9.2 | 662 | 8.0 | 3,969 | 9.0 |
| オオムギ | (IRR.) 323 | 0.9 | -- | -- | 323 | 0.7 |
| テンサイ | (IRR.) 2,583 | 7.2 | 165 | 2.0 | 2,748 | 6.2 |
| インゲン | (IRR.) 2,274 | 6.4 | 248 | 3.0 | 2,522 | 5.7 |
| ヒヨッコマメ | (DRY) 7,086 | 19.8 | 1,986 | 24.0 | 9,072 | 20.7 |
| レンズマメ | (DRY) 94 | 0.3 | 74 | 0.9 | 168 | 0.4 |
| ソラマメ | (IRR.) 402 | 1.1 | 165 | 2.0 | 567 | 1.3 |
| ジャガイモ | (IRR.) 220 | 0.6 | 66 | 0.8 | 286 | 0.6 |
| 野菜 | (IRR.) 123 | 0.3 | -- | -- | 123 | 0.3 |
| ヒマワリ | (IRR.) 563 | 1.6 | -- | -- | 563 | 1.3 |
| 果物 | (IRR.) 418 | 1.2 | 41 | 0.5 | 459 | 1.0 |
| ブドウ | (DRY) 506 | 1.4 | 165 | 2.0 | 671 | 1.5 |
| ポラ | (IRR.) 425 | 1.2 | 66 | 0.8 | 491 | 1.1 |
| 休閑地 | 2,737 | 7.7 | 662 | 8.0 | 3,399 | 7.7 |
| 合計 | 35,760 | 100.0 | 8,270 | 100.0 | 44,030 | 100.0 |

注) (DRY) 非かんがい地
(IRR.) かんがい地

② 作付パターンには10種類（永年作物を除く）の作物が見られるが、この中で冬作が可能なものはコムギとオオムギのみである。このことは本地域の冬季の気象条件がかなり厳しいことを示している。

以上を要約すると、穀類、マメ類が圧倒的に多いが、これは作物栽培に対して制約条件（かんがい用水の不足）があるためで、農家が希望している方向とは必ずしも一致していない。このことは、現地の関係機関や農家に対する聞き取り調査の結果からも明らかである。また、冬季の栽培に適する作物（永年作物を除く）として、穀類以外は可能性が小さいと判断されるので、これらを考慮して導入作物の選定を行なう必要がある。

3.4.2 労働力需給の現状

調査対象地域内の農家戸数は約 6,800戸、農家人口は約38,800人、潜在家族労働力は約21,400人と推定される。

したがって、本地域内の年間家族労働力の供給量は

労働人口 : 21,400人
実稼働労働力 : $21400 * 0.95 \approx 20,300$ 人
年間供給量 : $20300 * 300 = 6,090,000$ 人

となり、延べ 6,090千人の労働力が12ヵ月に配分される。（1ヵ月平均 507千人）

年間を通じた作付体系と作付率から計算した必要労働力量を見ると、労働のピーク月の状況は下記の通りである。（Appendix-V・Table V-2参照）

| | | | |
|----|-----------|--------------|-----------|
| 5月 | 301,400 人 | （余剰量 205.6千人 | 余剰率 41 %） |
| 6月 | 238,400 " | （ " 268.6 " | " 53 %） |
| 7月 | 289,300 " | （ " 217.7 " | " 43 %） |
| 8月 | 282,200 " | （ " 224.8 " | " 44 %） |

このように、本地域の労働力の需給状況は全体として余剰の傾向にあることが明らかであり、集約性のより高い農業へ移行できる余裕は十分ある。

3.4.3 栽培法

調査対象地域での年間降水量は 400mm程度であるが、この内の約30%は12、1、2月の降雪である。したがって、耕地において直接かんがい用水として利用できる降水量は 3月～11月の9ヶ月間中のもので 300mm以下に過ぎない。特に、最も気温の高い6、7、8月の3ヶ月間はほとんど降雨が無いので、このような条件下でかんがい施設を持たない耕地では作物に対する水分補給は不可能である。本対象地域における現在の作物選定はこのような環境のもとで、各農家はその年の天候、作物の価格、需給の動向等により判断、決定している。

本地域の輪作体系は年一作を基本として数種類のパターンが見られるが、その中から標準的なパターンを表3.4-3 に示す。

表3.4-3 標準的な輪作パターン

| 区 分 | 1 年 目 | 2 年 目 | 3 年 目 |
|---------|------------------|--|------------------------------------|
| かんがい地域 | テンサイ (3月～11月) | コムギ (10月～7月) オオムギ (10月～7月) インゲン (4月～9月) | インゲン (4月～9月) コムギ (10月～7月) |
| 非かんがい地域 | コムギ (9月～7月) | ヒヨッコマメ (4月～8月) オオムギ (10月～7月) | コムギ (9月～7月) |

次に、主要作物の栽培について現地の農業技術事務所及び各農家において聞き取り調査を行なった結果を以下に述べる。調査対象地域における栽培技術はこの国の他の地域と比較してやや低いレベルにあるが、農業機械の利用は広く普及している。個々の農家に対する調査の結果では、各作物に対する播種量、施肥量、播種期、収穫期等について農家の間で差のある事が確認された。野菜及びブドウを除く果物については、各農家と

もごく小面積を栽培しているにすぎずその大部分は自家消費に回されている。将来可能性のある果物としてリンゴ、アンズについても聞き取り調査を行なった。この結果から果樹育苗試験場（アフシン）では、本地域はかんがい用水が十分にあれば高品質のリンゴ、アンズの生産が可能であると判断していることが判明した。

聞き取り調査の結果を要約すると次の通りである。

コムギ

品 種 : BEZOSTIA (かんがい地区)

YERLI OPIS (非かんがい地区)

播 種 : 10月15日 (1ヶ月前後の幅がある) 150 kg/ha,
種子1,000kg に対してして農薬 (殺菌剤 Korthcol 15)を2kg 混入して播種する。

施 肥 : 播種時 (10月15日) にAmmonium Phosphateを200kg/ha、
4月15日にAmmonium Nitrateを150kg/ha追肥として施す。

農 薬 : 使用していない。(農業技術事務所では害虫については特に問題はないと判断している。除草剤を4月に使用する事を奨励しているが、あまり実施されていないようである)。

かんがい :

第 1回目 5月 7日

第 2回目 5月25日

第 3回目 6月15日

収 穫 : 7月15日 コンバインにより行なう。作業能力: 10~15 ha/10hrs。

収 量 : 1987年 かんがい地域 3,000 kg/ha

非かんがい地域 900 "

1988年 かんがい地域 3,000 "

非かんがい地域 1,500 "

耕 起 : プラウ (トラクター-65HP) による。 作業能力: 4 ha/day

ディスク・ハローによる。

9 "

オオムギ

播種 : 冬作の場合、コムギと同じ。

春作の場合、5月20日

施肥 : コムギの場合と同じ。

農薬 : コムギの場合と同じ。

かんがい : なし

収穫 : 7月5日 コンバインにより行なう。作業能力 : 10~15 ha/10hrs

収量 : 1987年 冬季 1,300 kg/ha

春季 800 "

1988 冬季 1,800 "

春季 1,100 "

作付面積は、冬季収穫タイプが30%、春季収穫タイプが70%程度であるが、前者が
少しづつ増えている。

ヒヨッコマメ

播種 : 4月20日 (1ヶ月前後の幅がある) 100 kg/ha,

施肥 : 播種時 (4月20日) にCompound 20-20-0を150kg/ha施す。

農薬 : 除草剤も含めて使用されていない。(現地の農業技術事務所では殺虫
剤、殺菌剤の使用を奨励しているが、実施されていない。使用すれば
40%程度の増収が可能と判断している)。

かんがい : なし

収穫 : 7月20日 人力により行なう。

収量 : 1987年 700 kg/ha

1988年 900 "

インゲン

播種 : 4月20日 120 kg/ha,
施肥 : 第1回目 Compound 20-20-0 250 kg/ha
第2回目 Ammonium Nitrate 150 "
農薬 : 殺虫剤 4月15日 Terefran 1,800 g/ha
除草剤 6月5日 Malathion 2,000 "
Rogor 40 1,250 "
殺菌剤 Dithane 2-78 2,000 "
Malprex 1,500 "

かんがい : 下記の8回行なう。

5月25日 6月10日 6月20日 6月30日

7月10日 7月20日 7月30日 8月10日

収穫 : 9月15日 人力により行なう。作業能力 : 30人/ha

収量 : 1987年 1,750 kg/ha

1988年 1,800 "

耕起 : 第1回目 10月20日 プラウ (トラクター) 4ha/日

第2回目 4月15日 プラウ (トラクター) 5ha/日

畦立て : 5月25日 作業能力 : 30人/ha

テンサイ

品種 : JULIA, BELLA

播種 : 3月15日 3.48 kg/ha (アフシン) 3.74kg/ha (エルピスタン)

施肥 : 第1回目 3月5日 Triple Sulphate 800 kg/ha

Ammonium Sulphate 300 "

第2回目 4月5日 Urea 150 "

第3回目 4月25日 Urea 200 "

かんがい : 7月、8月を中心に5回程度行なう。

収穫 : 10月15日 (2ヶ月程度の幅がある)

人力により行なう。 作業能力：30人/ha

収 量 : 1987年 37 ton/ha
1988年 40 "

畦立て : 第 1回目 3月15日 作業能力：30人/ha
第 2回目 5月 5日 20 人/ha
第 3回目 5月20日 10 人/ha

リンゴ

品 種 : STARKINA DELISIOUS, GOLDEN DELISIOUS, ERZINCAN

植栽密度 : 200本/ha (3月)

農 業 : 殺菌剤 Bordo Bulamac 2回
Antracol 1"
殺虫剤 Gusathion 4"
Lebaycide
除草剤 Basudin 2"

収 量 : 第 5年目 3,000 kg/ha
第 6年目 10,000 "
第 7年目 15,000 "
第 8年目 20,000 "

(経済的収穫期間は25年程度とされている。主な出荷先は約90%がアフシン、10%がカイセリである)。

アズ

品 種 : HACIHAIILOLU, TOKALOGU

植栽密度 : 平坦地 10m×10m (12月)
傾斜地 6m× 6m または、6m×10m

施 肥 : 植え付け時にCompost(2kg)とAmmonium Nitrate(100g)をDig holeに投入する。毎年1回、Ammonium Nitrate(100g)を施用する。

収 量 : 1本当たり100 ~ 300 kg (15 ~25年)

| | |
|-------|-------------|
| 第 5年目 | 5 kg |
| 第 7年目 | 20 " |
| 第 9年目 | 50 " |
| 第10年目 | 60 " |
| 第12年目 | 80 " |
| 第15年目 | 100 ~200 kg |

(Fresh fruit 4kg がDry fruit 1kg に相当する)

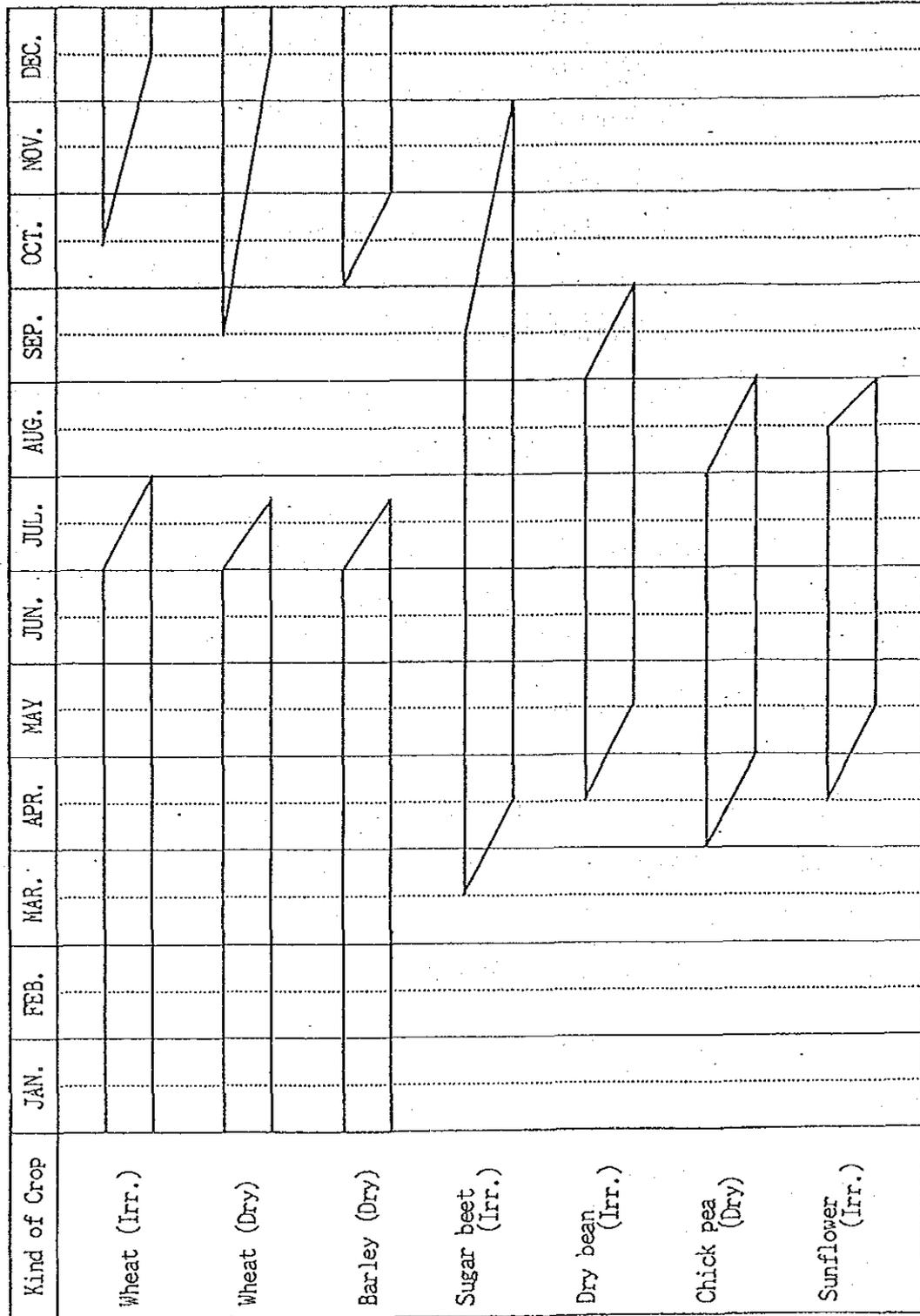
(経済的収穫期間は15年程度とされている。主な出荷先はカフラマン・マラシュ、ガジアンテップである。現在はFresh の状態で出荷されている)。

以上の聞き取り調査の結果から地域内の主要作物についての作物歴を示すと、図3.4-1の通りである。

3.4.4 現況収量および生産量

調査対象地域内の作物収量は、地形、気象条件等の制約および用水の不足による生産性の低さや、農家の栽培技術レベルの低さから全国、県レベルよりも低い。本地域内で最も大きい作付面積を持った乾燥地コムギの収量は全国レベルの68.8%に過ぎず、それに続くヒヨッコマメでも全国平均より低い。

图 3.4-1 作物曆 (現况)



各作物別の現況単位収量および生産量を表3.4-4に示す。

表3.4-4 現況作物単位収量および生産量

| 作物 | 栽培面積(ha) | 収量(kg/ha) | 生産量(ton) |
|--------------|----------|------------------|-----------------------------------|
| コムギ(Dry) | 14,939 | 1,400 | 20,915 |
| コムギ(Irri.) | 1,863 | 3,000 | 5,589 |
| オオムギ(Dry) | 3,572 | 1,600 | 5,715 |
| オオムギ(Irri.) | 291 | 3,000 | 873 |
| テンサイ(Irri.) | 2,473 | 35,000 | 86,555 |
| ヒヨッコマメ(Dry) | 8,165 | 1,000 | 8,165 |
| レンズマメ(Dry) | 151 | 1,000 | 151 |
| ソラマメ(Irri.) | 510 | 1,000 | 510 |
| インゲン(Irri.) | 2,270 | 1,900 | 4,313 |
| ヒマワリ(Irri.) | 507 | 1,800 | 913 |
| ジャガイモ(Irri.) | 257 | 20,000 | 5,140 |
| 野菜(Irri.) | 111 | 13,500 | 1,499 |
| 果物(Irri.) | 413 | 12,000 | 4,956 |
| ブドウ(Dry) | 604 | 7,500 | 4,530 |
| ポプラ(Irri.) | 442 | 18m ² | 7,956m ² |
| 休閑地 | 3,059 | 0 | 0.0 |
| 合計 | 39,627 | | 149,824ton 7,956m ² |

注：(1) Dry - 乾燥地
Irri. - かんがい地
(2) 果物はリンゴとした。

出典：アフシン、エルビスタン農業技術事務所およびDSI調査。

現在、本地域に隣接するエルビスタン製糖工場の稼働状況はテンサイ生産量の不足のため工場能力の約60%であり、本地域においてテンサイの増産が期待されている。果物についてはリンゴ生産に適地であることから、アフシン果樹育苗試験場によってリンゴ栽培が奨励されている。

3.4.5 畜産の現状

調査対象地域内では、乳牛、羊、ごく少数の馬、ロバが飼育されている。羊は大部分の農家が飼育しているがいずれも農家が片手間に飼育するものであって、企業的畜産を

本地域内では見ることはできない。

羊は夏季には周辺部の山岳地で放牧し、冬季には飼育舎（殆どの場合、住居の1階が家畜の飼育舎になっている）で飼育されている。冬季の飼料は、購入した牧草と自家製の飼料とを併用するケースが多いようである。牝の羊は繁殖、羊乳(200kg/年) 羊毛(3kg/年)を目的として、牡は3年程度のサイクルで市場（羊肉）に出荷される。羊乳は全て自家消費されている。

乳牛は、一軒の農家で1～2頭飼育されている場合がほとんどであって、全農家戸数による平均飼育頭数は約1.6頭である。この場合も牛乳の大部分は自家消費に回されている。本地域の畜産は家族労働的畜産が主流であり、今後短期間に企業的畜産へ移行するとは考えられない。

家畜に対する個々の農家への指導・普及活動は農業技術事務所が管轄しており、予防注射の実施（予防薬は無料、雑費として一頭当たり50TL徴収）や乳牛の品種改良等の幅広い活動をかなり活発に行なっている。

本地域では家畜頭数の調査は行なわれていないので、農業技術事務所での聞き取りとDSIの調査資料から推定した結果を表3.4-5に示す。

表3.4-5 家畜頭数（頭）

| | |
|---------|---------|
| 乳牛（輸入種） | 4,586 |
| 乳牛（在来種） | 6,540 |
| 小計 | 11,126 |
| 羊 | 108,133 |

3.4.6 市場流通および価格

(1) 市場流通

調査対象地域内の主な農産物は、コムギ、オオムギ、テンサイ、ヒヨッコマメ、インゲンおよびヒマワリである。これらの各農産物の市場、流通の状況は下記のとおりである。

1) コムギ

コムギはトルコ国の重要な輸出農産物であり、また国民の基幹栄養源の一つとして国の農業政策のなかで大きな位置を占めている。コムギの市場は国の経済組織の一つであるTMO（食糧庁）によって組織され、またコントロールされている。本地域ではTMOイスケンデルン地方局に属するエルビスタン事務所が毎年コムギ生産量の多くを購入している。近年では、本地域の生産量の12%を購入している。

本地域で生産されるコムギはほとんどすべて国内向けであり、出荷先はカフラマンマラシュ、ガジアンテップ(Gaziantep) およびアディアマン(Adiyaman)である。これらの市場で取引をしている本地域の穀物商社はアフシンに6社、エルビスタンに15社ある。

生産農家からの集荷方法は、TMOの場合、農家が直接エルビスタン事務所へ運んでいる。また、アフシンには毎年7、8月の2ヶ月間出張所が設けられる。穀物商社は、農家より直接集荷している。

なお、地中海沿岸地方で生産される輸出用コムギはイスケンデルン(Iskenderun)港とメルシン(Mersin)港から輸出されている。

2) オオムギ

オオムギは伝統的飼料用作物であり、トルコ国においてコムギについて重要な穀類である。オオムギ市場はTMOの購入によってコントロールされており、年によってオオムギ購入は変動が大きい。本地域では、オオムギ生産は伝統的牧羊と農家の栄養改善のための乳牛飼育用として栽培されており、市場への出荷は非常に少ない。

一方、本地域外の一部ではビール工場向けの生産がなされており、又、若干量が毎年輸出されている。

3) テンサイ

トルコ国におけるテンサイ生産は、国策によって進められており輸出を目的としたものではなく国内需要を主な目的としている。本地域に隣接して国営企業のエル

ビスタン製糖工場があり、本地域ではテンサイ栽培が奨励されている。テンサイ生産農家は工場およびテンサイ生産者組合からの営農支援を受けており、生産物は工場、または工場の集荷センターへ直接トラクターで運び直接取引を行っている。

エルビスタン製糖工場の集荷範囲は、アフシン、エルビスタン、ギョクスンおよびツハンベイリの各郡である。1987年に購入されたテンサイの量は297,243.7tonであった。

4) ヒヨッコマメ

ヒヨッコマメはトルコの人々の食用および嗜好品として需要の高いマメ類である。本作物はかんがい用水を必要とせず、計画地域内の乾燥地における夏作の代表的作物である。本地域の生産物はTMOが購入するほか、穀物商社や仲買人が農家より集荷し全国に出荷している。なお、マメ類の市場もTMOのコントロール下にある。TMOイスケンデルン地方局の資料によると一時期輸出していた実績もある。

5) インゲン

トルコ国民の主要な植物性蛋白源の一つであるインゲンの国内市場の需要はきわめて高く、その市場流通システムはヒヨッコマメと同じである。現在の主な出荷市場は、カフラマンマラシュ、ガジアンテップ、アダナ (Adana)、ハタイ (Hatay)、アディアマンおよびマラティア (Malatya) である。

6) ヒマワリ

ヒマワリはマーガリン工業向けに需要があると同時にトルコの人々の嗜好品としても需要が高い作物である。1986年までエルビスタン製糖工場では工業用ヒマワリを農家から買い上げていたが、近年食用ヒマワリの需要が高く市場価格もよいことから本地域内の農家は製糖工場への出荷を止め、仲買人を通してアダナ、メルシンにある食用油工場へ出荷している。

7) その他

本地域に関連した農産物流通施設は、エルビスタンの卸売青果市場のみである。ここへ出荷される地域内の農産物（ジャガイモ、野菜等）の多くは、農家が自家消費費用として生産した作物の余剰でありアフシン、エルビスタン郡の消費量にも足りない。

地域内で生産される果物で、特にリンゴは高品質のため仲買人の手をへて周辺県のみならずトルコ西部地方へ出荷されている。

(2) 農産物価格

コムギ、オオムギ、ライムギ、カラスムギ、トウモロコシ、ヒマワリ、ダイズ、マメ類、メンカ、タバコ、ヘーゼルナッツ等は国の政策で毎年、支持価格が設定される。穀類およびマメ類に関する国の購買目的は、支持価格を下回る市場価格を防ぐためと生産者に対し一定価格を保証することにある。また、テンサイについても工場の買い上げ価格が国によって毎年設定される。その他の農産物は自由市場価格にて取引されているが、市場価格の地域差はほとんど無い。これは生産地の収穫期のずれと道路網の発達によるところが大きい。農産物価格は、近年のインフレーションと共に上昇が続いているが、一般諸物価の値上がり比べてその上昇率は低い。農業部門における近年の卸売物価指数は表3.4-6 に示すとおりである。

表3.4-6 卸売物価指数 (1981:100)

| | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|--------|-------|-------|-------|---------|
| 一般指数 | 249.1 | 356.8 | 462.3 | 610.4 |
| 農業部門 | 257.4 | 353.6 | 442.9 | 574.2 |
| 穀類 | 252.7 | 333.6 | 425.7 | 505.8 |
| マメ類 | 220.4 | 436.5 | 647.9 | 759.5 |
| その他作物 | 298.7 | 350.2 | 397.3 | 601.1 |
| 果実、野菜類 | 243.2 | 359.6 | 428.2 | 543.2 |
| 畜産（生体） | 333.3 | 427.9 | 576.7 | 915.7 |
| 畜産（加工） | 232.2 | 305.3 | 405.4 | 525.8 |
| 魚類 | 269.6 | 495.9 | 917.9 | 1,008.0 |

出典：国家統計庁(SIS)

3.4.7 農家経済

調査対象地域内の営農規模、土地所有、営農形態等の実態を考慮して各地区の平均的営農規模の農家をモデルとして選定し、農家経済調査を実施し、農家の経済状況を把握した。モデル農家の現況経営収支を試算した結果は、表3.4-7に示すとおりである。

(詳細は Appendix-V・Table V-13 参照) 現況農業経済の状況は、何れの農家においても農業収入は低く牧羊の収入によって収支はささえられている。ポンプかんがい予定地区の南部地区の場合は一部かんがいが可能であるため耕地面積が他の地区より小さいにもかかわらず高い純農業収入を上げている。

表3.4-7 モデル農家の現況農家経済収支

単位：TL

| | 重力かんがい予定地区 | ポンプかんがい予定地区 | |
|-----------|------------|-------------|-----------|
| | | 南部地区 | 北部地区 |
| 1. 粗収入 | | | |
| a. 農業 | 2,340,600 | 3,450,200 | 3,506,200 |
| b. 畜産 | 1,860,975 | 1,079,100 | 3,506,200 |
| 2. 支出 | | | |
| a. 農業投資 | 1,129,076 | 1,354,406 | 2,104,413 |
| b. 畜産投資 | 474,932 | 297,549 | 809,818 |
| 3. 純収入 | 2,597,567 | 2,877,345 | 3,732,744 |
| 4. 農業一般経費 | 152,051 | 148,107 | 254,150 |
| 5. 自家消費 | 567,840 | 662,480 | 473,200 |
| 6. 生計費 | 1,500,000 | 1,700,000 | 2,000,000 |
| 7. 農家経済余剰 | 377,676 | 366,758 | 1,005,393 |

3.4.8 かんがい状況

既存のかんがい地区の調査結果は表3.4-8 及び図3.4-2 のとおりであり、本地域内の既存かんがい耕地面積は約 9,300haである。

水源は河川水によるものが最も多く、他に湧水、地下水によるものとなっている。河川取水施設には、河床岩礫の積上げや雑木の枠組により河川水を堰上げ導水する背割式取水方式が、その規模の大小にかかわらず用いられている。湧水は石・コンクリート材でプールを作り利用しているものが多い。地下水は小口径深井戸ポンプにて汲み上げられている。水源に続く導水路は、一部コンクリート張りの箇所もあるが、大半が土水路となっている。

しかし、これらのかんがい可能な耕地においても、水源水量の不安定と、加えて取水施設の不備から、年毎の天候に著しい影響を受けているのが実態であり、さらに、地区内のかんがいされていない広大な耕地においては、雨季における作物栽培や消費水量の少ない作物栽培に限定され、乾季の栽培に非常な制約を受けるという状況にある。

今季のように、数十年来の寡雨状態を記録するような天候の厳しい条件下にあっては、かんがい実面積は 6,000haにとどまり、そのうえ作物も水を最も多く必要とするテンサイからコムギへの転換や、水稲（小規模であるが）から他作物への切り替えによって対応している。

末端かんがい方法は、ほとんどがボーダー及び畦間かんがいである。ごく少数の大規模経営農家では、エンジンを動力とした可搬式スプリンクラーによる散水かんがいを行っている。いずれも対象作物はテンサイ及びインゲンである。

また、スプリンクラーかんがいのデモンストレーション的なものとして隣接地区にある林野庁育苗ほ場でも可搬式スプリンクラー方式によりかんがいが行われて、その設備及び材料は高品質の材料に転換が行われつつある。

取水及び導水施設は、関連する農民の自主的な労働により自主管理されているものがほとんどであるが、本地域内で最大のかんがい面積(3,500ha)と取水量を持っているタニールかんがい地区においては、関係6村のメイヤー及びアシスタントによって管理・運営がなされている。

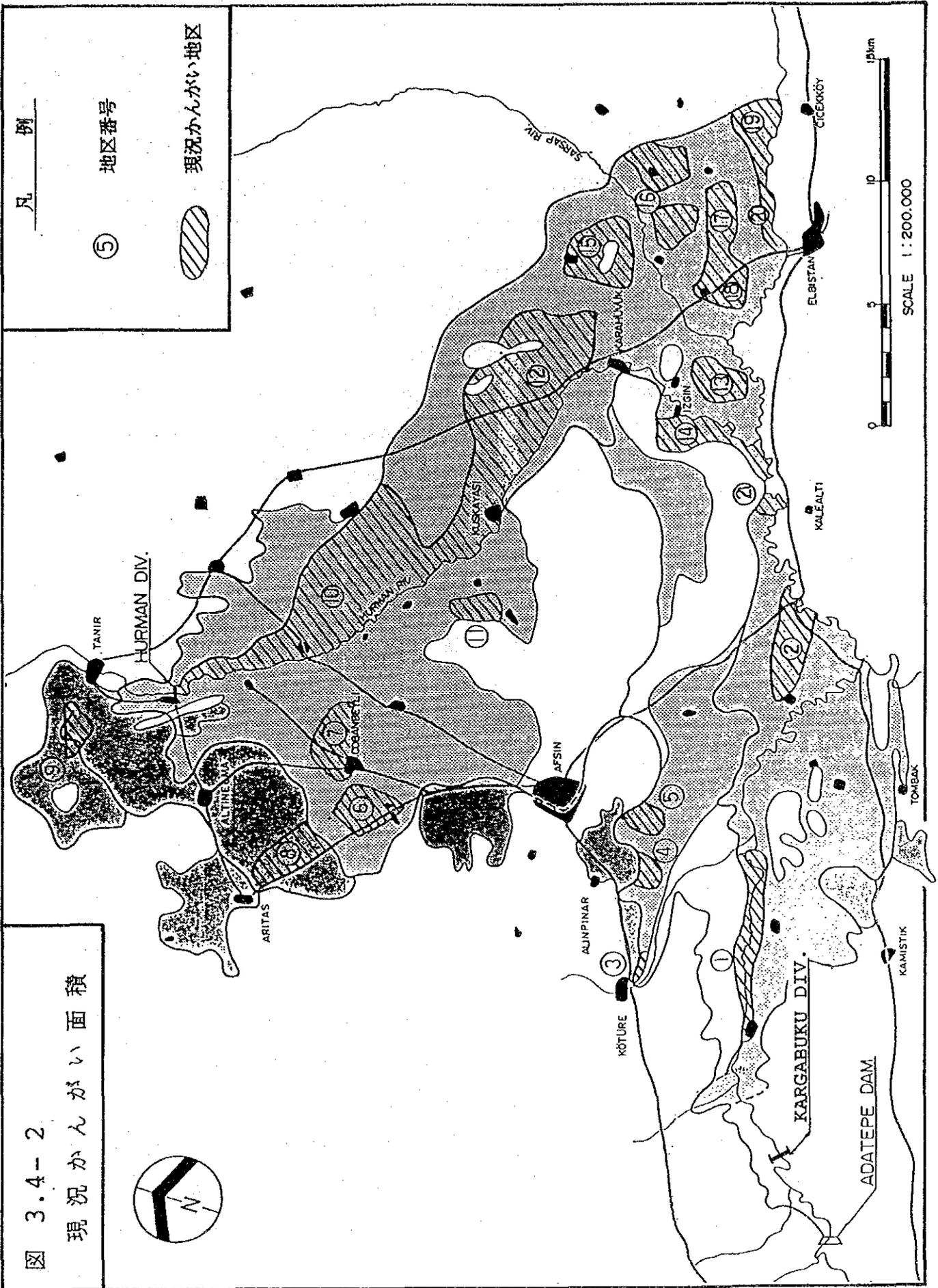
表 3.4- 8 現況かんがい地区調査

| NO | 位 置 | 面 積 (ha) | 水 源 | 摘 要 |
|----|---------------|-------------|--------|------------------------|
| 1 | GOKSUN RIVER | 300 | 河 川 | 背割堰, 土水路 |
| 2 | | 250 | " | " , " |
| 3 | | 40 | " | " , " |
| 4 | | 120 | 湧 水 | 湧水池, " |
| 5 | | 100* | 溪 流 | 導水路, " |
| | (SUBTOTAL) | (810) | | |
| 6 | AFSIN PLAIN | 270* | 地下水 | ポンプ揚水, 土水路(一部CONCRETE) |
| 7 | | 310* | " | " , " (") |
| 8 | | 330* | " | " , " (") |
| | (SUBTOTAL) | (910) | | |
| 9 | HURMAN RIVER | 120 | 地下水 | ポンプ揚水, 土水路(一部CONCRETE) |
| 10 | | 3,500 | 河 川 | 石積堰, 土水路(上流部CONCRETE) |
| 11 | | 230* | " | ポンプ揚水, 土水路 |
| 12 | | 1,000 | " | 背割堰, 土水路(下流 用排兼用) |
| 13 | | 300 | " | " , " (用排兼用) |
| 14 | | 310 | 湧 水 | 湧水池, ポンプ, 土水路(用排兼用) |
| | (SUBTOTAL) | (5,460) | | |
| 15 | SARSAP RIVER | 460 | 湧水, 溪流 | 土水路(用排兼用) |
| 16 | | 630 | 河 川 | 背割堰, 土水路(用排兼用) |
| 17 | | 470 | 排 水 | 土水路(用排兼用) |
| 18 | | 240 | " | " (") |
| | (SUBTOTAL) | (1,800) | | |
| 19 | SOGUTRU RIVER | 180 | 河 川 | 土水路 |
| 20 | | 120 | " | " |
| 21 | | 20 | 湧 水 | 小池(CEYHAN RIV.), 土水路 |
| | (SUBTOTAL) | (320) | | |
| | TOTAL | 9,300 | | |

(NOTE) * トプラクス (旧称) 施設

図 3.4-2

現況かんがい面積



凡 例

⑤ 地区番号

現況かんがい地区

3.4.9 排水状況

調査対象地域内の排水施設はほとんど整備されていない。周辺地域や地域内の降雨による余剰水は、自然に形成されたミゾ筋(akim)や小派川(su)を通じて支川(dereçay)、河川(nehir)に流れこんでいる。支川沿いの低地は洪水による浸水を受けている。

(表3.4-10および図3.4-3 参照)。また、雨季には、排水施設の未整備のため、集落間道路や農道等の機能が阻害されていることが多い。

本地域内の排水不良地区は、約11,000haにのぼり、次の3つに分けることができる。

- ① 河川が著しく蛇行して、流水の阻害となり、洪水時に浸水する土地の低い地区。
- ② 乾季の用水不足を補うため、雨季の水を貯留すべく人為的に湿地化されている地区。
- ③ 土質の状況により、土壌内排水が望ましい地区。

また、排水障害による被害の概況は表3.4-9 に示すとおりである。

表3.4-9 排水障害による被害概況

| 年 度 | 被害面積 | 被害項目 | 被害額 (10 ⁶ TL) |
|-----------|---------|-----------------|--------------------------|
| 1973~1974 | 5,200ha | 耕地、果樹 エロージョン | 18,400 |
| 1974~1975 | 5,900ha | 家 畜 家 屋 | 24,800 |

本地域の河川については、表3.4-11および図3.4-3 に示すとおり、現在、河川改修事業が進捗中であり、この事業の実施および場内排水路の整備により大半の地区は、排水不良による障害を取り除くことができると判断される。

ただ、フルマン川左岸に位置する土質に起因する排水不良地区については、土壌水分の排除がやや困難であろうと考えられる。このような地区は、現在比較的消費水量の多いテンサイが栽培されているので、排水施設の整備はかんがい用水の供給体制が完了し

た後で実施すべきであるとする。

表3.4-11 河川改修状況

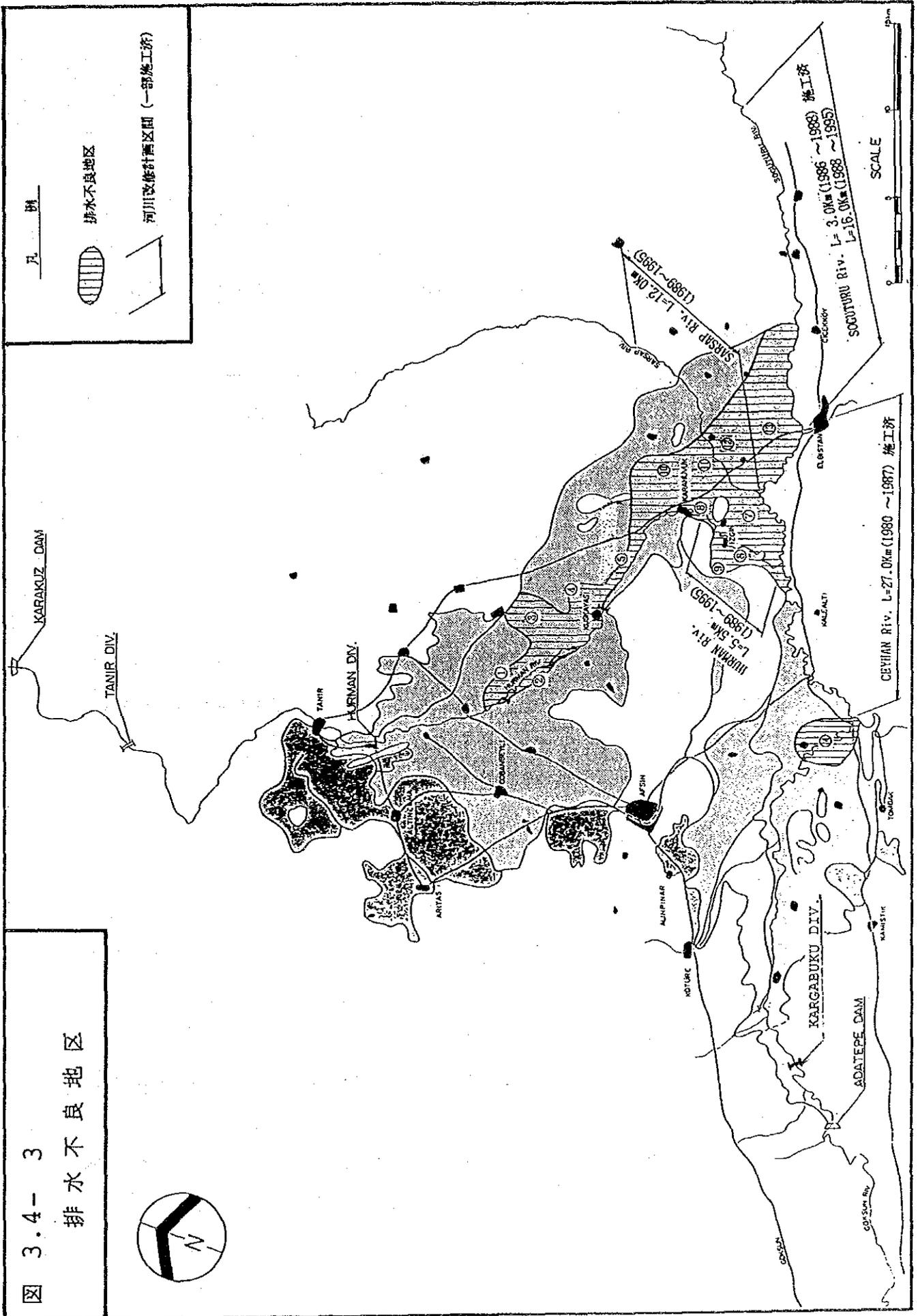
| 河川名 | 位 置 | 延 長 | 施工予定年次 |
|--------|------------------------|-------|----------|
| ジェイハン川 | エルビスタン～ギョクスン川との 合流点 | 27km | ～1987年完了 |
| フルマン川 | ジェイハン川合流点より上流 | 5.5 | ～1995 |
| サルサップ川 | 同 上 | 12.0 | ～1995 |
| スユットル川 | 同 上 | (3.0) | ～1988年完了 |
| | | 19.0 | ～1995 |

表 3.4-10 排水不良地区調査

| NO | LOCATION | AREA (ha) | REMARK |
|----|-------------------------------|--------------|--|
| 1 | HURMAN Riv. | 340 | 川筋低地による排水不良。地表水排除の水路整備で改良可能。 |
| 2 | | 150 | 同上 |
| 3 | | 1,250 | 台地状の平原で、土壌による排水不良。地表水及び地下水排除が必要である。 |
| 4 | | 620 | 同上 |
| 5 | | 330 | 水田地帯で、川筋低地における用排兼用による排水不良。地表水の排除、用排水路整備で改良可能。 |
| 6 | | 850 | 用排兼用による排水不良。用排水路整備で改良可能 |
| 7 | | 1,000 | 同上 HURMAN Riv. の改修、排水路整備で改良可能。 |
| 8 | | 350 | 川筋低地、湧水による排水不良。HURMAN Riv. の改修、地下水（湿地）の排除が必要。 |
| 9 | | 300 | 低地による排水不良。湧水池の処理が必要。 |
| | (SUBTOTAL) | (5,190) | |
| 10 | SARSAP Riv. | 580 | 用排兼用による排水不良。地表水の排除で改良可能 |
| 11 | | 310 | 用排兼用による排水不良。 SARSAP Riv. の改修、地表水の排除で改良可能。 |
| 12 | | 1,400 | 同上 |
| | (SUBTOTAL) | (2,290) | |
| 13 | SOGUTRU Riv. & CEYHAN Riv. | 2,800 | 用排兼用による排水不良。SOGUTRU Riv. の改修、地表水の排除で改良可能。CEYHAN Riv. は改修済。 |
| 14 | GOKSUN Riv. | 420 | 川筋低地による排水不良。GOKSUN Riv. の改修で改良可能。 |
| | TOTAL | 10,700 | |

图 3.4-3

排水不良地区



凡

排水不良地区

河川改修計画区間 (一部施工済)



3.5 農業支援組織

3.5.1 行政組織

調査対象地域内の農家に対して農業支援活動を行っている国の農業支援組織は次のとおりである。

- | | |
|-----------------|---------------|
| (1) 農林村落省 | (6) トルコ酪農工業協会 |
| 農務庁、食糧庁、村落サービス庁 | (7) トルコ砂糖会社 |
| (2) 農業資機材公社 | (8) アフシン郡庁 |
| (3) 農業公社 | (9) エルビスタン郡庁 |
| (4) 農業銀行 | |
| (5) 砂糖銀行 | |

これら各農業支援組織の活動は技術普及、試験研究、生産資機材の供給、生産物の購買、農業インフラの整備、農業金融等多岐に及ぶが、いずれの組織も単独で活動をおこなっている。しかし、各組織間の連絡および協力関係は密である。

3.5.2 農業協同組合

調査対象地域内で機能している農業協同組合は、エルビスタンにあるテンサイ生産者組合のみである。この組合は国営企業のエルビスタン製糖工場と直結しており国の監督指導下に運営されている。テンサイ生産は組合員のみ許可されており、組合員に対しテンサイの生産資機材の調達のほか、野菜類の生産資材調達をも支援している。

アフシン、エルビスタン郡における本組合への加入農家数は、それぞれ 8,733戸、13,256戸である。

第5次5ヶ年計画のなかで、政府は農産物のマーケティングと加工組合の設立を推進奨励しているが、本地域内には未だこのような組合は設立されていない。

3.5.3 農業金融機関

調査対象地域の農家に対する農業金融は、公的農業金融機関である農業銀行と国の指導によって各村落に設立されている農業信用組合によって実施されている。農業銀行は農家に対する営農資金を直接または農業信用組合を通して提供している。一方、テンサイ生産者に対する営農資金は砂糖銀行を通して貸付けられている。

農業銀行および農業信用組合の貸付条件は農業技術事務所で作成されたクレジット・レポートに基づいて設定されているが、作物別に融資の上限が設けられている。年利は穀類、マメ類の場合、種子に対し40%、肥料農薬に対し30%であり、牧畜の場合30%である。農業銀行、砂糖銀行はアフシンおよびエルビスタンに支店があり、農業信用組合は本地域内でアフシン地区に5組合、エルビスタン地区に6組合ある、その組合員構成戸数はそれぞれ7,580戸、5,176戸である。1987年のアフシン、エルビスタン地区における融資総額は約51.9億TLであった。

3.5.4 収穫後処理施設

調査対象地域内には収穫後処理施設はないが、周辺部には国営企業のエルビスタン製糖工場と民間の製粉工場（エルビスタン）が各1工場ある。隣接地域のギョクスンに飼料工場がある。これらの工場は、地域内で生産された農作物を加工している。

エルビスタン製糖工場は国営のトルコ砂糖会社の24工場の一つで1985年から稼動している。その製糖設備は近代的であり、生産能力は6,000ton/dayであるが現在の稼動状況はテンサイの生産不足（栽培面積不足）のため3,500ton/dayである。工場の年間稼働期間は4-5ヶ月である。1987年の工場の生産量は29,660ton（全国生産量の1.8%のシェア）であった。エルビスタンの民間製粉工場の年間生産能力は31,900ton/年である。

地域内で生産される牛乳の処理加工は、大部分農家で自家用として加工しているが一部はカフラマンマラシュのトルコ酪農工業協会の加工工場でなされている。加工能力は20ton/dayである。

3.5.5 試験研究および普及

調査対象地域内の農業技術に関する試験研究は、エルデムリ (Brdemli) の地中海東部沿岸地方農業試験場とタルスス (Tarsus) の地中海沿岸地方農業試験場で行われており、各地域の農業技術事務所のスタッフに対し研修指導等を行っている。その他、農業公社の国立農場では保証種子の生産をするとともに品種、栽培試験を行っている。

本地域内の農家に対する普及業務は、アフシンおよびエルビスタン農業技術事務所を中心に行われている。農業技術事務所の普及活動は以下のとおりである。

- (1) 情報伝達手段（パンフレット、電話等）を利用したさまざまな農業関連情報の普及。
- (2) 農業金融の融資計画
- (3) 衛生および病虫害防除のキャンペーン
- (4) 農家および農民グループに対する栽培技術の講習
- (5) 篤農家のほ場をモデルとした栽培技術のガイダンス
- (6) 保証種子の販売とその普及
- (7) 農家の生活改善指導

併せて、牧畜および家畜の衛生管理、防疫、流通加工の許認可等の業務と乳牛の品種改良の普及活動も行っている。農業技術事務所は所轄する範囲が広いため、主な村落に支所を設け普及員を置き普及活動を行っている。また、支所のほか防除、種牛ステーションを設置している。しかし、普及活動は普及用機材、車両等の不備から充分ではない。

一方、アフシン果樹育苗試験場は、果樹の優良苗木の生産と農家への苗木の販売および果樹栽培技術の普及活動を実施している。

また、テンサイ生産者に対してエルビスタン製糖工場は営農、栽培面での技術指導を行っている。

3.6 環 境

本事業実施に伴う調査対象地域の環境変化について考慮を払うことは大切なことである。これに鑑み第1次現地調査において、調査対象地域の自然環境及び社会環境についていくつかの調査を行った。また、第2次現地調査においても、第1次現地調査に基づき、環境に関する下記の項目について質問書を作成し、これをDSIに示し各項目について評価・検討を依頼した。

- a) 農薬散布による大気汚染
- b) 施設建設による流域変化に伴う魚類および水生生物への影響
- c) かんがい排水による水質汚染
- d) 貴重な動・植物に対する影響
- e) プロジェクト施設の建設とその使用に伴う一般動物及び植物への影響
- f) 景観への影響
- g) 歴史的、文化的遺産への影響
- i) 交通への影響
- j) 土地利用及び住居への影響
- k) 他地区での水利用への影響

以上の質問事項に対し、DSIは全ての項目にわたって問題はないとの評価を与えている。この評価に対し、調査団は各専門分野の計画策定の立場からカウンターパートと協議しつつ検証した結果、本事業実施後も調査対象地域の現在の環境は悪化しないと判断するに到った。なお、アグテペダム築造に伴う問題としては、100戸程度の家屋の移転の問題があるが、これについてはDSIはこれまで実施してきたダムを含む種々の開発事業において、移転の必要な住民についてはその資産評価と適正な補償を行い、また、移転に伴う代替地については優先的に考慮を払う政策をとって来ており、本事業においてもこの方式を踏襲することにより移転対策の対応は可能であること考える。さらに、ダム築造に伴い、ダムへの流入土砂をできるだけ少なくする方策が今後検討されなければならない。

参考のためアグテペ・ダムの堆砂量を近傍のサリムサクリ(Sarimsakli)・ダム(この

ダムはカイセリ (Kayseri) 県にあり、1968年に竣工し、その流域面積は 420km²、貯水容量は 31.9×10^6 m³ で年平均堆砂量は、89,700m³/年である。) のデータを用いて推定した。なお、堆砂量の計算には、下記のフェア及びゲイヤーの式 (Fair and Geyer) を用いた。

$$Q_s = \alpha \cdot F^{0.77} \quad (\text{Fair and Geyerの式})$$

ここに Q_s = 年間堆砂量 (acre-ft)

F = 流域面積 (sq.-mile)

α = 堆砂係数

上式を用いて Q_s を算定した結果は、 $Q_s = 138,000$ m³/年となり、これを流域比に換算すると $q_s = 190$ m³/km²/年である。この数値から判断し、アダテペ・ダムの堆砂量は特に大きいということはないが、ダム流域への植林等を積極的に行い、貯水池への土砂の流入を極力減らす対策を講ずることが望まれる。

第 4 章 開発計画

第4章 開発計画

4.1 開発の目的

計画対象地域におけるかんがい農業は現在、比較的水の利用が容易である限られた場所で行われており、大部分の営農形態はかんがいに依らない降雨依存型農業であるといえる。本地域の農業はその気候的、水利的な制限から作物のパラエティーも多くはなく、自由度の少ない農業形態であるともいえる。したがって、本地域では農業のみで経済的自立を達成していくには困難な農家が多い。このような状態から脱却し、計画地域の農家を経済的に向上させるためにはアダテベかんがい開発計画によって農業基盤の整備を進め、農業生産の拡大、栽培作物のパラエティーの拡大と共に農産物の品質を向上させ、これによって周辺の農業先進地域との格差の是正をはかっていかなければならない。

4.2 開発基本構想

上述の目的を達成するためには計画地域において適切なる水資源の確保をはかり、この水源より水を安定的かつ経済的に供給できるかんがいシステムを地域全体の農地へ行きわたらせることが第一に必要であり、これによって現在の農業にインパクトを与え、より高度な農業へと転換をはかっていかなければならない。この過程において従来から蓄積されてきた地域農民の農業技術と、新しく移転される技術とを組み合わせ、新しい技術を確立し、これを現地に適用していくことにより、上記の目的は達成され得ると考える。加えて農家に対する栽培すべき作物へのアドバイス、営農指導、肥料等の導入に当たっての指導、また国内及び国際マーケットに目を向けた農民への情報の提供等、ソフト面から農家を指導していく組織の設立が必要不可欠なものとなる。

以上述べた農業生産基盤（ハード面）の整備と、営農技術、流通・加工、支援組織（ソフト面）の強化を柱として、積極的な農業経営を展開していくことが本計画地域の農業開発の基本構想となる。このような構想は前述(2.1項)した第5次開発5ヶ年計画(1985～1989年)の中で述べられている農業政策の項にも合致するものである。本計画

地域における今後の農業においてこの開発構想を実現するための具体的なフレームとしては、現在計画中のアダテペ・ダムを水源として、この貯留水をかんがい水路網(開水路)に導き、2次、3次水路を経て各ほ場に送水するシステムを建設する。また、これに続く4次水路等によりほ場に水を導き、末端はボーダーかんがいにて水を供給する。この場合、1次から3次水路はコンクリートでライニングする。さらに、地域内にはこの重力かんがい方式では地形的に送水できない地区もあるので、それらの地区に対してはポンプにより水を高所に揚げ、そこから再び重力かんがいシステムによりほ場に配水する水路システムを導入する。この場合、主として経済的観点から、ポンプ送水によるかんがい地区はできるだけ減らすようなかんがい水路網を計画する。さらに、本計画においては、4次水路網を含む末端かんがい組織の整備と農地内開発 (on-farm development) に留意する。

4.3 農業開発計画

4.3.1 開発地区の選定

開発地区の選定に当たっては開発予定地区の地形、土壌的要因、労働力の確保、開発の経済性、先行プロジェクト、さらにトルコ国政府の開発計画等を考慮した。

これによって、本かんがい開発計画によって開発できる面積及び他のプロジェクトによる開発面積は以下のようにまとめられた。

| | |
|---|-----------|
| アダテペ (Adatepe) かんがい計画地区 | 約44,000ha |
| カラクス (Karakuz) かんがい計画地区 | 約16,500ha |
| カレアルテイ (Kalealty) かんがい計画地区 | 約8,400ha |
| ソユットル (Sögütürü) 川左岸 (クンベツト (Kumbet) 地区) 地区 | 約4,300ha |
| その他 | 約26,700ha |
| <hr/> | |
| 全耕作可能地 (アフシン・エルビスタン平野内) | 約99,900ha |

4.3.2 土地利用計画

土地利用計画の基本的な目的は対象とする土地の条件に最も適した土地利用形態を配置することにある。そのため、様々な側面から土地条件を考慮してプロジェクトの経済効果を高めなくてはならない。

このようなことから土地利用計画においては以下の要因を考慮し検討を行った。

- ① 土壌の制限要因の把握と対策
- ② 栽培、肥沃度の問題
- ③ 現地環境に適した栽培作物の適正配置
- ④ 肥培管理と生産向上

以上の要因を考慮して本かんがい計画地域における土地利用計画を以下のように策定した。

- ① 現在本地域で多く栽培されているコムギは比較的収益性が低いため、他の換金性の良い作物を増す。
- ② 基本的には本地域の主要作物であるコムギ、テンサイ、インゲンもしくはヒマワリの3作のローテーションを持つ輪作体系とする。
- ③ インゲンはこれまで無かんがい栽培が行われていたヒヨッコマメの代替作物として導入する。インゲンはこれまで多く栽培されていたポンプかんがい予定地区に多く導入する。
- ④ テンサイは根菜であり消費水量が多く、かつ深い土層を必要とするため、重力かんがい予定地区ではこれまでもテンサイを多く栽培していたフルマンおよびサルサップ川の周辺にある沖積地に多く配置する。また、ポンプかんがい予定地区では土層が比較的深いアリタス(Aritas)周辺およびアルチネリマ(Altinelima)北部に配置する。
- ⑤ 飼料作物であるオオムギおよびアルファルファは家畜の多い盆地の周辺地区に位置するポンプかんがい予定地区に重点的に配置する。
- ⑥ アルファルファは家畜飼育上便利のように村落近郊に配置する。

- ⑦ 野菜は現地の食生活上、好まれているトマト、キュウリおよび比較的輸送に強いキャベツ、カリフラワーを主眼として栽培計画に盛り込む。また、栽培地は集約的栽培として村落の近郊に配置する。
- ⑧ 果樹は現地の気候にあっているリンゴ、アンズを主体として栽培計画に盛り込む。
- ⑨ 果樹およびブドウは、他の栽培作物と異なり管理が比較的容易であり、かつ傾斜地でも栽培可能であるためアフシン南部の南傾斜地、タニール南部、およびギョクスン川南部の傾斜地を主要栽培地とする。
- ⑩ 傾斜地での栽培では土壌の浸食防止の観点から等高線栽培、等高線灌水を基本とした耕作方法を取る。
- ⑪ 本地域の土壌の有機物含量は1～2%と低いため、できるだけ有機物の施用を農民へ推薦する。

4.3.3 計画作付体系と作付率

第1次現地調査において、地域の関係諸機関、農民に対する聞き取り調査を行ない、各作物と地域の自然条件の関係、農民の意向、流通性等を把握した。さらに、第1次現地調査では農業試験場等（地中海東部沿岸地方農業研究所、地中海沿岸地方農業試験場、その他調査地域の農業技術事務所）と数種類の作付体系について協議した。これに基づき次に示す方針により計画作付体系を策定した。

- (a) 計画地区の気象条件等から、現在の作付体系を大きく変えることはできない。したがって、1年1作、作付率の最高は100%である。

作物毎の条件は次の通りである。

① コムギ

作付面積の上限は無いと考えて良い。ただし、経済効果の面からは有利な作物ではないので25%程度を上限とする。

② オオムギ

コムギと同様に経済的に有利な作物ではないので、現況の作付面積以下とする。

③ インゲン

経済的に有利な作物であるが、かんがいが必要なため現在の作付面積は小さい。国内の消費量も多く、輸出も可能であるため現況の3倍程度、20～25%を上限とする。

④ テンサイ

現況の作付面積は年により若干の変動があるが、2,500ha前後である。経済的には非常に有利な作物であり、農家の栽培意欲はかなり高い。栽培面積は、製糖工場の処理能力(550,000t程度)により制限されるが、現在の稼働率は60%強とされている。したがって、今後260,000t程度の生産量の増加が上限となる。収穫量を55t/haとすると作付面積(増加分)は4,800ha、現況の作付面積(2,700ha)を加えて約7,500ha、比率にして約17%前後が上限となる。

⑤ ヒマワリ

経済的には有利な作物であるが、かんがいを必要とするため現況の作付面積の割合は小さい。現況の3倍程度を上限とする。

以上による計画クロッピング・パターンを表4.3-1に示す。

4.3.4 営農計画

営農計画は当プロジェクトにとってその生産性を向上する対策となるものであると同時に、事業水準の基礎となるものである。したがって当プロジェクトの営農計画は、(1)作付計画、(2)施肥・防除、(3)作物歴、(4)畜産計画等を考慮して策定した。

(1) 作付計画

本かんがい開発計画の実施によってかんがい用水が十分に供給されることを前提として、気象、土壌条件、作物の需給等を考慮して導入作物を選定した。また、輪作体系は当地区の気象条件から年1作(作付率100%)を基本とした3年輪作のパターンを計画した。

表 4.3-1 計画クロッピングパターン

| 作物 | 重力かんがい予定地区 | | ポンプかんがい予定地区 | | 全体 | |
|---------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | 面積 (ha) | 作付率 (%) | 面積 (ha) | 作付率 (%) | 面積 (ha) | 作付率 (%) |
| コムギ | 8,582 | 24.0 | 2,481 | 30.0 | 11,063 | 25.1 |
| オオムギ | 1,430 | 4.0 | 827 | 10.0 | 2,257 | 5.1 |
| テンサイ | 6,437 | 18.0 | 1,075 | 13.0 | 7,512 | 17.1 |
| ジャガイモ | 1,430 | 4.0 | 248 | 3.0 | 1,678 | 3.8 |
| インゲン | 8,940 | 25.0 | 1,489 | 18.0 | 10,429 | 23.7 |
| ヒマワリ | 1,788 | 5.0 | 331 | 4.0 | 2,119 | 4.8 |
| アルファルファ | 2,146 | 6.0 | 827 | 10.0 | 2,973 | 6.8 |
| 野菜 | 1,073 | 3.0 | 165 | 2.0 | 1,238 | 2.8 |
| 果物 | 2,146 | 6.0 | 496 | 6.0 | 2,642 | 6.0 |
| ブドウ | 715 | 2.0 | 165 | 2.0 | 880 | 2.0 |
| ポプラ | 1,073 | 3.0 | 166 | 2.0 | 1,239 | 2.8 |
| 合計 | 35,760 | 100.0 | 8,270 | 100.0 | 44,030 | 100.0 |

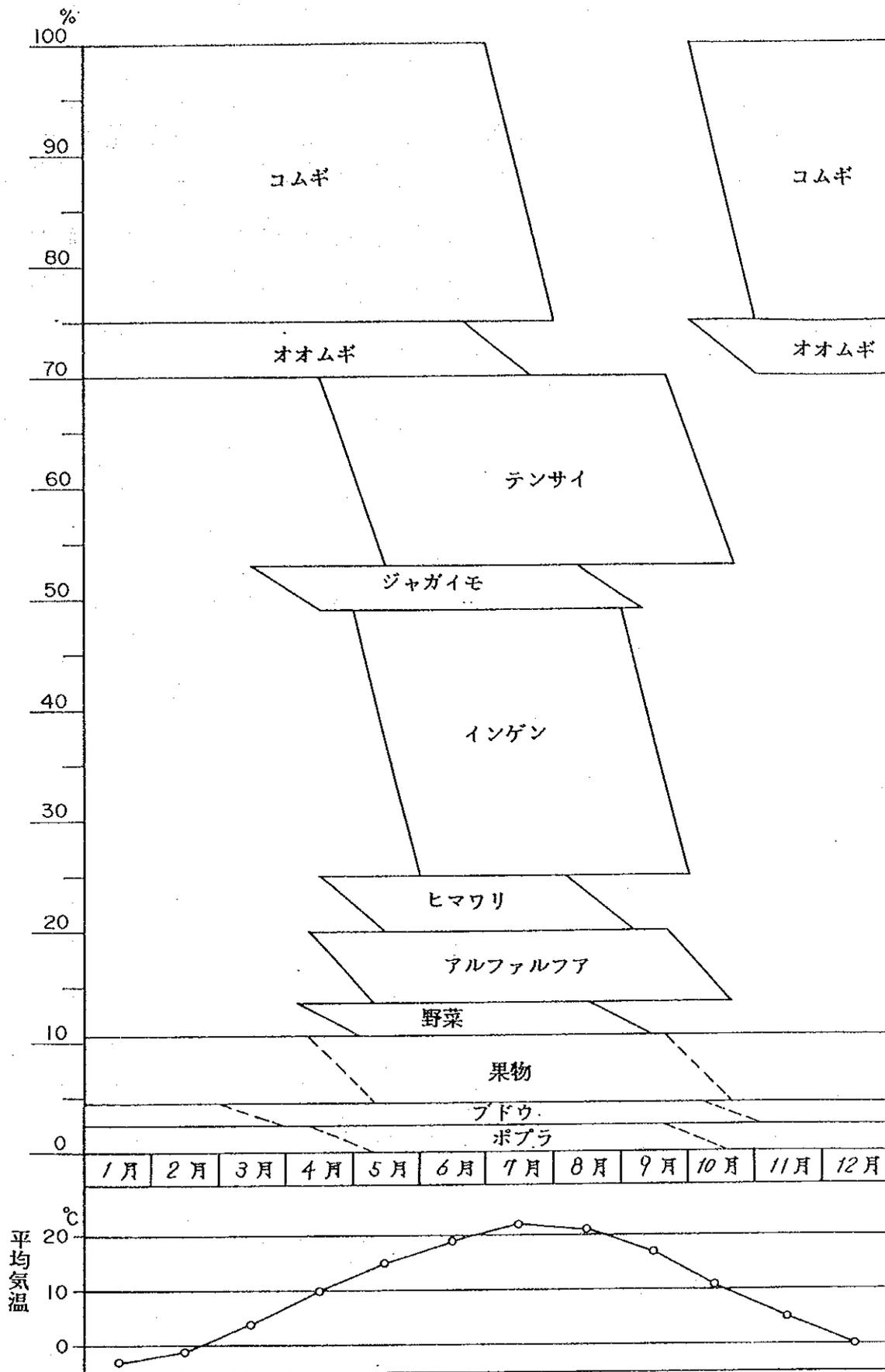


図 4.3-1

計画クロッピングパターン

選定作物は、トルコ国民の基本食糧であるコムギおよびインゲン、国策により経済的にも保証されているテンサイ、需要の高いヒマワリ、ジャガイモ、野菜、果物、ブドウ、ポプラである。野菜については、特にチュクロバ地方の端境期に出荷が可能な商品作物としてトマトを考慮した。果物は高品質リンゴおよびアンズを考慮した。計画輪作体系は表4.3-2 に示す通りである。

表 4.3-2 計画輪作体系

| 1 年 目 | 2 年 目 | 3 年 目 |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| テンサイ (4月～11月) | コムギ (10月～7月) オオムギ (10月～7月) | インゲン (5月～9月) ヒマワリ (4月～8月) |

(2) 施肥・防除

営農に対する現在の最大の制約因子は前述の通りかんがい用水であると考えられるが、かんがい用水の供給が実現した後の制約因子として表面化すると思われるのは施肥・防除であろう。現在、肥料及び農薬の使用については、農業技術事務所等が普及・指導を行なっている。その結果、使用量は着実に増加しているとのことであるが、未だ満足すべき水準ではない。したがって、本計画で作付が予定されている作物のそれぞれの生産目標を達成するには表 4.3-3に示すような肥料および農薬の使用が望ましい。

表 4.3-3 肥料・農薬の使用量（計画値）

| 作物名 | 化学肥料 (kg/ha) | きゅう肥 (t/ha) | 除草剤 (kg/ha) | 殺虫剤 (kg/ha) | 殺菌剤 (kg/ha) |
|---------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| コムギ | 300 | — | 0.15 | — | 0.50 |
| オオムギ | 400 | — | 0.20 | — | 0.50 |
| テンサイ | 1,300 | — | — | 3.00 | — |
| ジャガイモ | 650 | 40 | — | 2.00 | 0.20 |
| インゲン | 300 | — | 0.30 | 30.20 | — |
| アルファルファ | 450 | 5 | — | — | — |
| ヒマワリ | 350 | — | — | — | — |
| 野菜（トマト） | 450 | 10 | — | — | 0.25 |
| 果物（リンゴ） | 200 | 7.5 | 0.20 | 0.15 | 0.40 |

(3) 畜産計画

本地域の農業技術事務所では、家畜に関する種々の指導・普及活動を実施し、この地方の畜産の振興を図っているが、地域の現状は畑作農業の片手間に行なう畜産の域を出ていない。同事務所では、乳牛については農家一戸当りの平均飼育頭数を2～3頭の水準まで引き上げたいが、現時点においてこれを早急に実現することは非常に困難であると考えており、当地域を対象とした具体的な事業計画もない。したがって、本計画では以上の条件を考慮して、下記に示すような方向で畜産計画を策定した。

- ① 伝統的な羊飼育については、農家の飼育能力と既に確立されている飼育法により現状維持とする。
- ② 乳牛飼育については、国の農業政策のなかでも振興が図られていることでもあり、農民の栄養改善、農業経営の改善に少しでも寄与することを目標として、平均飼育頭数を2頭程度まで引き上げる計画に留める。

4.3.5 労働力需給予測

(1) 人的労働力

計画地域内の農家戸数は約 6,800戸、農家人口は約38,800人、潜在家族労働力は約 21,400人、1ヵ月当たりの供給量は 507千人と推定される。これに基づき、かんがい事業を実施した場合、年間の作付体系と作付率から計算した月別の必要労働力（表 4.3-4 参照）は下記の通りとなる。（農繁期のみ示す）

表4.3-4 月別必要労働力

| 月 | 必 要 労 働 力 | | | |
|-----|-----------|------|----------|----------|
| 4 月 | 356,200 人 | （余剰量 | 150.8人 | 余剰率 30%） |
| 5 月 | 742,800 人 | （ ” | -235.8 ” | ” -47%） |
| 6 月 | 445,500 ” | （ ” | 61.5 ” | ” 12%） |
| 7 月 | 261,400 ” | （ ” | 245.6 ” | ” 48%） |
| 8 月 | 384,500 ” | （ ” | 122.5 ” | ” 24%） |
| 9 月 | 552,700 ” | （ ” | -45.7 ” | ” -9%） |
| 10月 | 359,200 ” | （ ” | 147.8 ” | ” 29%） |

以上の計算の結果では 5月と 9月に労働力の需要ピークが現れ、これらの季節には雇用労働力に依存することとなる。現況のピーク時（5月）の需要量は約 300千人であり、かんがい事業の実施により雇用機会は 2倍以上に高まることになる。

(2) 機械労働力

DSIの調査による基礎資料を用いて計算すると、かんがい事業を実施した場合は農業機械の年間作業時間（必要量）は約 1,100,000hrとなる。他方、計画地域内の農家が所有するトラクター台数は約は 1,160台（アフシン及びエルピスタンの農業技術事務所による）である。1日の稼働時間を 8時間、年間稼働日数を 150日とすると年間作業時間は 1,392,000時間となり、やや余裕のある需給関係にある。

4.3.6 計画収量の予測

計画収量の予測は、D S Iにて実施された計画地域に隣接したかんがい地区および類似かんがい地区の結果を農業関連機関（地中海東部沿岸地方農業研究所、地中海沿岸地方農業試験場、その他計画地域の農業技術事務所）およびD S Iの専門家と協議の上、営農計画において計画した肥培管理、防除が行われ十分な農業技術普及がなされることを前提に表4.3-5のように算定した。また、事業実施計画に基づく目標年次までの計画作物生産量の推移は Appendix-V・TableV-3に示した。

表4.3-5 作物計画収量および生産量

| 作物 | 栽培面積 (ha) | 収量 (kg, m ³ /ha) | 総生産量 (ton) |
|----------|-----------|-----------------------------|-------------------------------------|
| コムギ | 9,658 | 3,500.0 | 33,803 |
| オオムギ | 1,970 | 4,000.0 | 7,880 |
| テンサイ | 6,558 | 55,000.0 | 360,690 |
| インゲン | 9,105 | 2,500.0 | 22,763 |
| ヒマワリ | 1,850 | 4,000.0 | 7,400 |
| ジャガイモ | 1,465 | 25,000.0 | 36,625 |
| 野菜 (トマト) | 1,081 | 25,000.0 | 27,025 |
| アルファルファ | 2,595 | 14,000.0 | 36,330 |
| 果物 (リンゴ) | 2,306 | 21,000.0 | 48,426 |
| ブドウ | 768 | 15,000.0 | 11,520 |
| ポプラ | 1,082 | 35,0m ³ | 37,870 (m ³) |
| 合計 | 38,438 | | 592,462 37,870 (m ³) |

畜産の計画収量と生産量は、表4.3-6に示すとおりである。

表4.3-6. 畜産計画収量および生産量

| 生産物 | 頭数 | 収量(kg/head) | 総生産量(ton) |
|------------------------------|--------|-------------|-----------|
| 〔重力かんがい予定地区および南部ポンプかんがい予定地区〕 | | | |
| ミルク(改良牛) | 2,946 | 3,900.0 | 11,489.4 |
| ミルク(ローカル牛) | 4,125 | 2,400.0 | 9,900.0 |
| ミルク(羊) | 48,912 | 72.0 | 3,521.7 |
| 肉(改良牛) | 2,946 | 88.0 | 259.2 |
| 肉(ローカル牛) | 4,125 | 75.0 | 309.4 |
| 肉(羊) | 48,912 | 15.0 | 733.7 |
| 羊毛 | 70,716 | 3.0 | 212.1 |
| 〔北部ポンプかんがい予定地区〕 | | | |
| ミルク(改良牛) | 1,584 | 3,900.0 | 6,177.6 |
| ミルク(ローカル牛) | 1,936 | 2,400.0 | 4,646.4 |
| ミルク(羊) | 21,120 | 72.0 | 1,520.6 |
| 肉(改良牛) | 1,584 | 88.0 | 139.4 |
| 肉(ローカル牛) | 1,936 | 75.0 | 145.2 |
| 肉(羊) | 21,120 | 15.0 | 316.8 |
| 羊毛 | 30,272 | 3.0 | 90.8 |

4.3.7 計画実施による純増加便益

現況および計画のha当り各農作物のバランスと畜産のバランスをベースに計画実施による純増加便益を算定した結果は、表4.3-7に記述するとおりかんがいによる農作物の生産増と畜産の栄養改善による収量増によって年間41,248,546,100TLとなる。各生産物の純生産益は作物では約369%、畜産で約121%増となる。詳細はAppendix-V・Table V-6及びV-9に示す。

表4.3-7 計画実施による純増加便益

単位：1,000TL

| | 総生産額 | 総生産費 | 純生産益 |
|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 現況(作物) | 21,710,705.4 | 12,901,589.8 | 8,809,115.6 |
| (畜産) | 11,285,315.0 | 4,066,559.0 | 7,218,756.0 |
| 小計(1) | 32,996,020.4 | 16,968,148.8 | 16,027,871.6 |
| 計画(作物) | 71,107,524.0 | 29,756,644.3 | 41,350,879.7 |
| (畜産) | 23,598,598.0 | 7,673,060.0 | 15,925,538.0 |
| 小計(2) | 94,706,122.0 | 37,429,704.3 | 57,276,417.7 |
| 増加額 (2) - (1) | 61,710,101.6 | 20,461,555.5 | 41,248,546.1 |

注：作物の総生産額には、ストロー、マメ茎を飼料として評価した額を加え、また、畜産では屠殺場の肉の価値およびきゅう肥を評価した額を加えた。

4.3.8 農業技術普及

(1) 農業技術普及組織の強化

計画地域の農業技術普及業務を行っているアフシンおよびエルビスタンの農業技術事務所において農民への十分な普及活動を阻んでいる普及用機材の不足について、特

に活動用車両および普及用視聴覚機器、機材の整備をする。また普及スタッフによる農業技術の指導、普及は栽培技術の他、かんがい技術の指導、農民組織（村落単位で設立がのぞまれるマーケティングを主とした組合組織）の運営指導等を強化する。

(2) 農業研修センター

本かんがい開発計画が実施されると、かんがいに関してはほとんど未経験な農民によって営農がなされることになる。かんがいによる効果を農業生産に充分生かし農業生産性をあげるためには、適切な栽培技術、機械化営農技術の指導が不可欠であることから、農業技術事務所の管轄下に農業研修センターを設置する。

センターは、アフシンの農業技術事務所および果樹育苗試験場の施設を利用し、その運営はアフシンおよびエルピスタンの農業技術事務所が共同で行い、D S I支所が協力する。このセンターには教育用かんがい機材、農業機械等を整備する。

4.3.9 農民組織

本地域では、テンサイ生産者組合の他に農民組織は存在していない。農業開発計画によると単年作ではジャガイモと野菜、主としてトマトの栽培面積が大幅に拡大するが、これらの農業生産を農民が個々に行っているだけでは生産物の品質、出荷時期が不規則となり生産者の有利な価格による出荷ができないため、優良製品の生産と出荷マーケティングを目的として、農民自身による農民組織の設立を計画する。

この農民組織は、各村落を単位とした組織とし農民が容易に受け入れられ、参加できることを前提とする。この組織（組合）の運営は農民自体が当たることにするが、農業技術事務所が指導調整を行うものとする。

これらのマーケティング組合は、共同で果物、ミルクおよび酪農製品の貯蔵施設（冷蔵）を設ける。組合の運営は、組合長、会計、書記を組合員の中から選出してこれに当たるものとする。また、生産、出荷販売については各集落の組合員によって選出された委員が協議の上、調整する。できれば可能な範囲で専任者を雇用する。

4.4 かんがい開発計画

4.4.1 一般計画

本かんがい開発計画のかんがい地区設定に当たっては、アフシン・エルビスタン平野に展開する耕作地を対象に、マスタープランにより計画が策定されている地区、およびすでに計画実施中の地区を除き、ほぼ平原の中央部の耕地を対象にした。

この中で、フルマン川左岸高位部を別途カラクスダム計画地域とし、その他の部分をとりまとめて、本アグテペダム計画地域とに大別した。取りまとめについて、重力式かんがい可能地区ができるだけ広くなるように心がけ、高位部についてはやむをえずポンプかんがい地区として取り込んだ。ダム最大規模によるかんがい可能面積や、経済的なダム規模およびそれに対応する開発面積、その他国家行政上の判断等を考慮に入れ、最適かんがい計画を策定した。これにより、アグテペ・ダムに貯留された用水は、専用の取水工よりトンネルに導水され、さらに次の3系統により各ほ場ブロックへ分配される。

(図4.4-1 参照)

- a) その1つはダムより直接取水する主幹線水路で、3つの分水幹線と3つの揚水機場を有する。直接分水も合わせてトンバック(Tombak)、アフシン(Afsin)、クスカヤシ(Kuskayasi)、チョバンベイリCobanbeyli)、タニール(Tanir)等の地区をかんがいする。
- b) 次はダムの放流をカルガブク(Kargabuku)頭首工で取水して、ギョクスン川の下流部の耕作地をかんがいする水路で、
- c) 3番目は、ダム貯留水を主幹線水路により導水してフルマン川に放流し、それをフルマン(Hurman)頭首工で取水し、同川左岸下流部のエルビスタン(Elbistan)地区をかんがいする水路である。

これらの水路網は主幹線、分水幹線、2次水路(直接分水路)、3次水路より成り、ほ場内土水路と合わせてほ場へ用水を配水する。また3次水路まではコンクリートライニングを行う計画とした。

ほ場かんがいは、全地区ボーダーまたは畦間かんがい方式で行う計画とした。末端最

小ほ場ブロック単位を80ha~120ha(1戸平均8ha×10戸、または8ha×15戸)とし、この各ブロックに第3次水路が接する様に配置する計画とした。各ブロック内に設ける水路は土水路とし、可変的なものとして計画した。

なお、本地域のかんがい計画を検討するに当たっては次の点に考慮を払った。すなわち、

- a) 対象となる受益地が高所 (EL=1,300~1215m) に位置していること。
- b) 水源となるギョクスン川に求め得るダム建設地点は、その規模と適地の観点から、おのずと制限を受け、利用できる貯水水位は最高 EL=1310.50mから最低 EL=1270.50mである。
- c) よって、受益地への導水水頭が非常に制限されるため、導水施設の損失水頭をできるだけ小さくするような計画とする。
- d) また、ダムから受益地までの導水距離が比較的長いので、消費水量の分配に見合った取水量調節が細かく操作・運営されることが必要となり、施設面において水路を保護する安全施設 (例えば、余水吐工、放流工、等) を考慮する。

以上、述べた本かんがい計画による用水系統を模式的に示すと図4.4-2のとおりである。

4.4.2 かんがい水源

アフシン・エルピスタン平野をうるおすかんがい水源としては、まずジェイハン本川及びその支派川の河川水である。次に小規模ながら湧水と地下水が考えられる。

湧水は地区内に8ヶ所あり、その湧水量は降雨と密接な関係をもっており、年毎に著しく変化している。そのうえ年間を通じて見た場合、かんがい用水を必要とする6~9月には減少する傾向を示しているので、安定的な供給水源とみなすことは危険である。その上、湧水の地形的位置および標高によっては、利用するにあたり特別な対策が必要となる場合がある。この中で、ピナルバシ(Pinarbasi)とタニール(Tanir)との湧水は量的に多く、比較的安定しているが、これはジェイハン川及びフルマン川の河川水を構成するものであるから、上位計画であるマスタープランに基づき、本かんがい計画に利用しないこととする。

凡 例

-  ポンプかんがい地区
-  重力かんがい地区

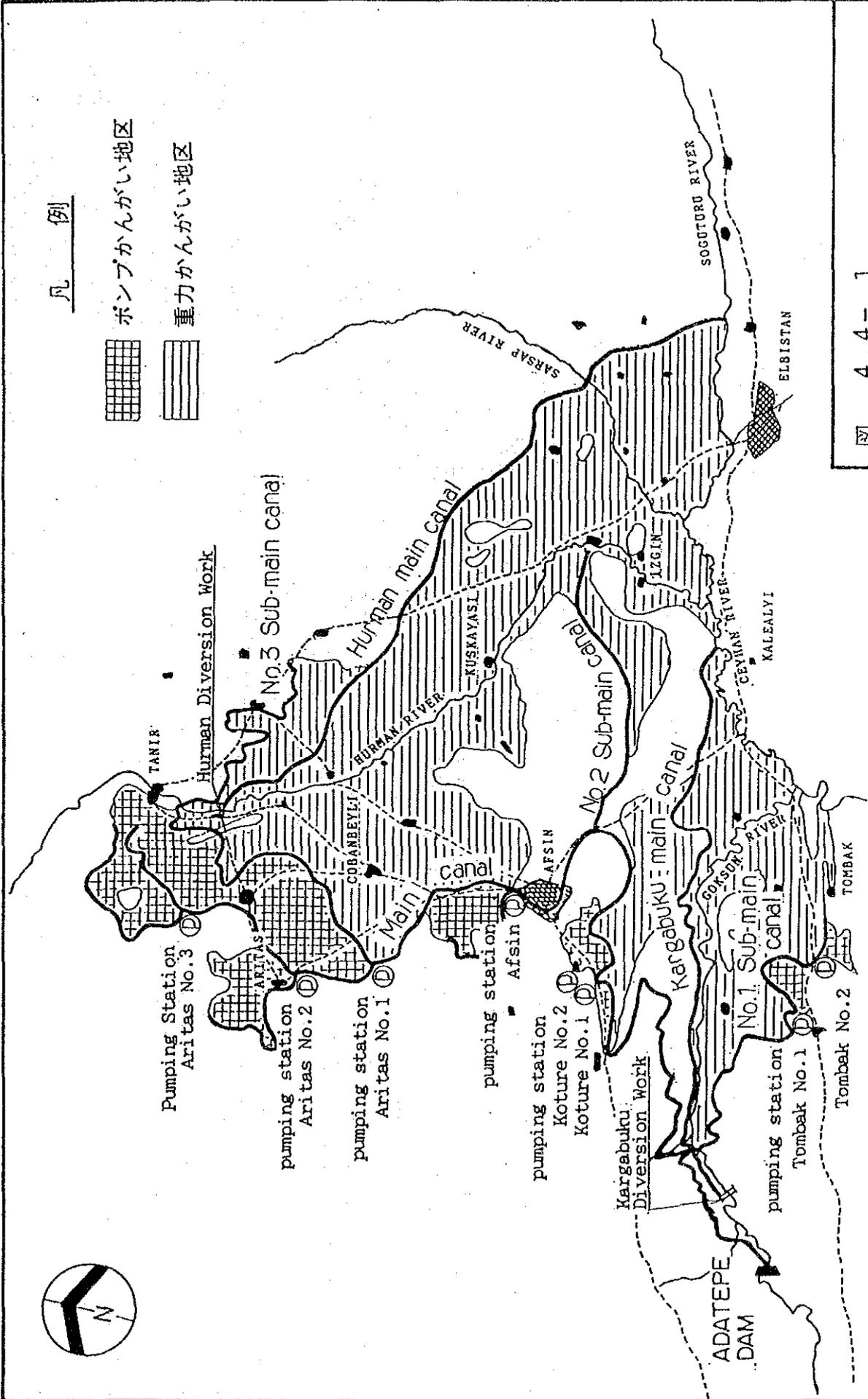


図 4.4-1

かんがい水路計画図

凡例

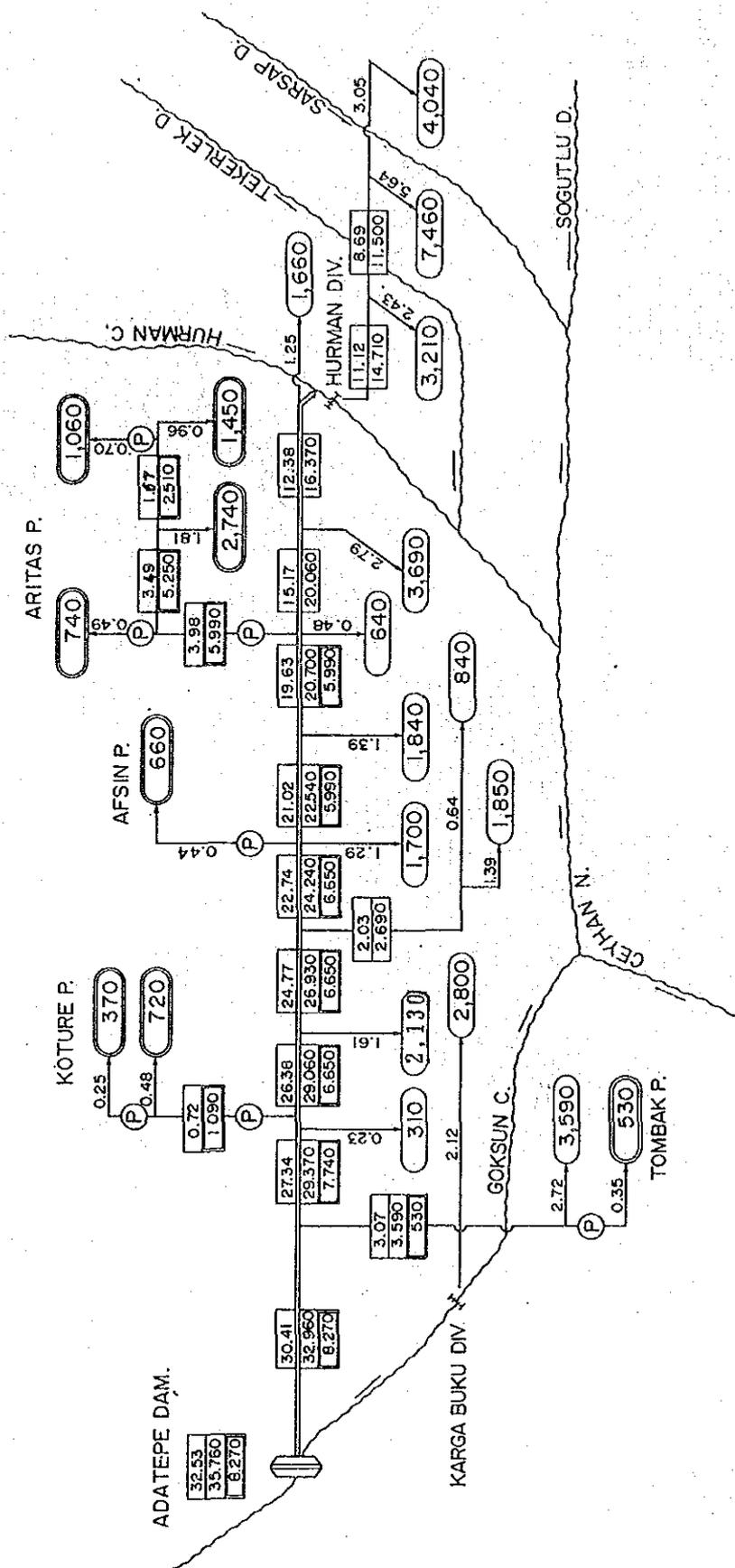
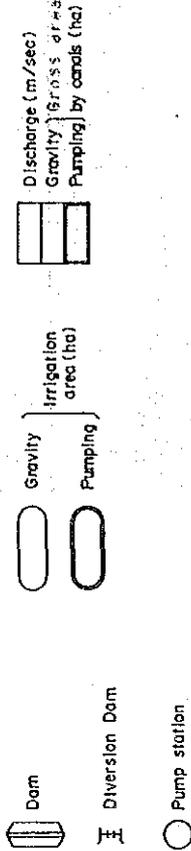


图 4.4-2 計畫画用水系統图

また、他の湧水は量的に少ないこと、さらに湧水の生活用水としての利用を考慮し、本かんがい計画においては湧水を水源とする計画は行わない。

地下水については、本地域内に3ヶ所の帯水域があるが、それぞれ独立した地下水盆地でその規模は小さい。また、現在、地域内にある地下水揚水施設の維持管理並びに更新は、小規模なだけ経費高となるので、これら地下水によるかんがい地区はその水源を地下水から河川水に転換する。したがって、本かんがい開発計画におけるかんがいの水源は、すべて河川水に求めることとし、かんがい期の用水確保のためギョクスン川にダムを築造する計画とする。

4.4.3 かんがい開発面積とダム規模

ジェイハン川上流マスタープランに基づき、ギョクスン川に築造するアグテペダム（本かんがい開発計画の水源）については、すでに詳細設計が完了しているので、水源計画はこれを尊重した。また、隣接するカラクスかんがい地域には、フルマン川にカラクスダムを築造し、これを水源とする計画が立てられている。

ダム規模は、河川流量と地区面積のからみから算定されるものであることから開発地区面積の取込み具合による経済的な規模を検討し、併せてトルコ国の施策をも加味して、既存計画のダム規模が妥当なものであることを確認した。以上の検討を踏まえ、このダム規模にかかわるかんがい開発可能面積は、44,030haと策定された。

また、カラクスかんがい計画地域のダム規模についても同様なレビューを行い、DS Iが策定したカラクスダムの規模とそれにかかわる開発面積は妥当であるとの結論を得た。本かんがい開発計画によるアグテペダムの規模は下記に示す諸元となる。

アグテペダム

| | | |
|-------|---|--------------------------------------|
| 堤 | 高 | 89.0m |
| 堤 | 長 | 651.0m |
| 形 | 式 | 中心遮水ゾーン式ロックフィルダム |
| 有効貯水量 | | 423 × 10 ⁶ m ³ |
| 総貯水量 | | 500 × 10 ⁶ m ³ |

満水面標高 1310.52 m

最低水位 1270.50 m

4.4.4 用水計画

(1) 地区の決定

開発可能面積は全体で44,030haで、このうち重力式かんがいによる面積は35,760ha、ポンプかんがいによる面積は8,270haとして取りまとめた。

用水ブロックは地形条件、受益団地構成等考慮して決定した。

(2) 計画用水量

a) 計画単位用水量

計画クロッピングパターンおよび気象データを使用し、ブラネイ・クリドル(Blaaney-Criddle)法により、1955～1988年(34年間)の各年のかんがい必要水量を算定し、この結果を基に計画単位用水量を決定した。

単位面積当りの粗用水量は、用水路の断面検討に用いる値であるから、上記の34年間の用水量計算(月単位計算)の最大値を使用することとし、1986年7月の値を採用した(表4.4-1参照)。これによると、単位用水量は次のとおりである。

地区全体の単位用水量 : 0.8462 l/sec/ha

重力かんがい地区の単位用水量 : 0.8660 "

ポンプかんがい地区の単位用水量 : 0.7605 "

b) 最大用水量

上述の計画単位用水量を用いて計算した最大用水量は下記の通りである。

地区全体の面積 : 44,030ha かんがい面積 38,438ha

重力かんがい地区の面積 : 35,760ha かんがい面積 31,218ha

ポンプかんがい地区の面積 : 8,270ha かんがい面積 7,220ha

最大用水量 $Q = (31,218 \times 0.8660 + 7,220 \times 0.7605) / 1,000 = 32.53 \text{ m}^3/\text{sec}$

なお、用水量の算出根拠については Appendix-VI・TableVI-1参照。

表 4.4-1 計画単位用水量の算定 (全体地区)

<Irrigation Requirement>

--Module--

Area> Whole Area

[unit:l/sec/ha]

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | [MAX] |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1955 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1488 | 0.5440 | 0.7584 | 0.6132 | 0.2409 | 0.0634 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7584 |
| 1956 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3888 | 0.7349 | 0.7606 | 0.6291 | 0.2135 | 0.0360 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7606 |
| 1957 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1981 | 0.3838 | 0.7230 | 0.6388 | 0.2340 | 0.0526 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7230 |
| 1958 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0005 | 0.2508 | 0.5422 | 0.7606 | 0.6388 | 0.2409 | 0.0335 | 0.0291 | 0.0000 | 0.7606 |
| 1959 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2794 | 0.5529 | 0.7438 | 0.6383 | 0.2132 | 0.0013 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7438 |
| 1960 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1228 | 0.5486 | 0.7438 | 0.6388 | 0.2189 | 0.0494 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7438 |
| 1961 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0288 | 0.3193 | 0.7107 | 0.7606 | 0.6379 | 0.1717 | 0.0247 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7606 |
| 1962 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0039 | 0.2392 | 0.7396 | 0.7606 | 0.6339 | 0.2403 | 0.0419 | 0.0174 | 0.0000 | 0.7606 |
| 1963 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0892 | 0.4953 | 0.6825 | 0.6388 | 0.1506 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6825 |
| 1964 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0259 | 0.2872 | 0.6440 | 0.7694 | 0.5944 | 0.2389 | 0.0642 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7694 |
| 1965 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3960 | 0.6134 | 0.7526 | 0.7083 | 0.2117 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7526 |
| 1966 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0110 | 0.3963 | 0.6969 | 0.7934 | 0.6845 | 0.2125 | 0.0538 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7934 |
| 1967 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1825 | 0.5147 | 0.5672 | 0.6172 | 0.2100 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6172 |
| 1968 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0010 | 0.2884 | 0.5215 | 0.7916 | 0.5551 | 0.1574 | 0.0246 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7916 |
| 1969 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0200 | 0.5342 | 0.6960 | 0.6187 | 0.2170 | 0.0285 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6960 |
| 1970 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0675 | 0.3399 | 0.7135 | 0.7142 | 0.6137 | 0.2138 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7142 |
| 1971 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2166 | 0.6148 | 0.7989 | 0.5299 | 0.2660 | 0.0017 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7989 |
| 1972 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1182 | 0.3078 | 0.7989 | 0.5912 | 0.2211 | 0.0073 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7989 |
| 1973 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2847 | 0.6142 | 0.7728 | 0.6641 | 0.2154 | 0.0409 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7728 |
| 1974 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3089 | 0.7994 | 0.7782 | 0.5735 | 0.1513 | 0.0402 | 0.0030 | 0.0000 | 0.7782 |
| 1975 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1407 | 0.7111 | 0.8103 | 0.6157 | 0.2286 | 0.0630 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8103 |
| 1976 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0349 | 0.4028 | 0.6103 | 0.6238 | 0.1908 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6238 |
| 1977 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1574 | 0.6637 | 0.6857 | 0.6479 | 0.2226 | 0.0227 | 0.0379 | 0.0000 | 0.6857 |
| 1978 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2348 | 0.6405 | 0.8141 | 0.6017 | 0.2204 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8141 |
| 1979 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0259 | 0.2633 | 0.6293 | 0.5489 | 0.7039 | 0.2756 | 0.0139 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7039 |
| 1980 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0491 | 0.6314 | 0.8270 | 0.6431 | 0.2364 | 0.0229 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8270 |
| 1981 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2226 | 0.5738 | 0.7524 | 0.6308 | 0.2264 | 0.0147 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7524 |
| 1982 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1435 | 0.6682 | 0.6644 | 0.6148 | 0.2348 | 0.0367 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6682 |
| 1983 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1198 | 0.4109 | 0.7112 | 0.6014 | 0.2226 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7112 |
| 1984 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2099 | 0.6196 | 0.7470 | 0.5319 | 0.0746 | 0.0290 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7470 |
| 1985 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0095 | 0.4719 | 0.6303 | 0.7040 | 0.6946 | 0.2401 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7040 |
| 1986 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0577 | 0.0682 | 0.4441 | 0.8462 | 0.7238 | 0.2627 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8462 |
| 1987 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.4066 | 0.6795 | 0.8009 | 0.6077 | 0.2413 | 0.0005 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8009 |
| 1988 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1835 | 0.6919 | 0.6529 | 0.2352 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6919 |

[MAX] 0.8462

4.5 主要かんがい施設計画

4.5.1 アダテダムおよび取水工

(1) アダテダム

第1次および第2次調査の結果、DSIで詳細設計の終了しているアダテダムは、かんがい開発面積44,030haに対して適切なものであると判断された。

(2) 取水工

ダム利用最低水位1270.5m時においても計画最大水量 32.53m³/secが取水できる水頭を計算し下記のごとく計画した。

取 水 口 : ドロップインレット、内径 4.0m、敷高 1,265.5m

取水トンネル : 円形内圧トンネル D = 4.0m、L = 475m

 : 高圧流量調節バルブ及び操作室

 : 標準馬蹄型トンネル D = 4.3m、L = 770m

出 口 : 鉄筋コンクリート製擁壁、敷高 1,262.7m

4.5.2 頭首工

(1) 位 置

計画地域内には2箇所の頭首工を計画した。

i > フルマン頭首工

かんがい面積 : A=14,710 ha

計画取水量 : Q=11.46 m³/sec

設置河川 : フルマン川

ii > カルガブク頭首工

かんがい面積 : A=2,800 ha

計画取水量 : Q=2.18m³/sec

設置河川：ギョクスン川

これらの頭首工の位置は、

- (a) かんがい地域に導水するために必要な取水水位が確保され、受益地に最も近い地点。
- (b) ミオ筋が取水側に近く、常に安定していて洪水による変化の少ない地点。
- (c) 構造上の安定が得られ、かつ工事費が安くできる地点。
- (d) 堰上げによる上下流への影響が少ない地点。

等の条件について考慮し、地形図による検討と現地踏査から決定した。

(2) 型式の選定

i > フルマン頭首工

試掘調査の結果では頭首工予定地点の河床から 1.5～2.0m の位置に岩盤があるので、フローティング・タイプを採用した。

ii > カルガブク頭首工

頭首工予定地点の砂礫層が深く、岩盤は確認できなかった。しかし、基礎の支持力の点では十分と判断されたのでフローティング・タイプを採用した。

(3) 堰上げ方式の決定

上記の両地点とも、多少の堰上げは当該河川の上流域に悪い影響を与えないと判断できるので、その堰上げ方式は全面固定堰方式とした。ただし、土砂吐けゲートの設置は行わない。

(4) 堰頂標高の決定

堰頂の標高は理論的には、

堰頂標高 = 計画取水水位 - { (濁水量 - 取水量) の越流水深 } + 余裕高で求められる。

ここでは安全側を考慮し、堰頂標高 = 計画取水水位 + 余裕高として決定した。

(5) 堰体

堰体はコンクリートにより築造する。その断面型式は、水理的に有利であり、外力に対して充分安全であることを考慮し台形断面を採用した。

(6) 水タタキ

下流面水タタキの長さはブライの式により決定した。

(7) 土砂吐

土砂吐は取水口側に設け、ミオ筋を維持し、取水口前の排砂を容易に行なえる流速が確保できるように計画した。

(8) 取入口

取入口の敷高は、土砂吐の敷高より 0.5～1.0m 以上高く設定した。取入口の流速は 0.6～1.0m/s 程度となるよう、その幅を決定した。

取入口制水門の直前にはスクリーンを設置するものとする。

(9) その他付帯施設

かんがい期における両河川の流水の状況から判断して、沈砂池は設置しなくてもよいと判断した。

4.5.3 用水路

(1) 水路形式

用水路は、鉄筋コンクリート及び無筋コンクリートによる全面ライニング水路を採用した。小流量に対しては D S I 規格コンクリート二次製品（鉄筋コンクリート U 字 フリューム）を使用した。

水路の断面は、逆台形断面および矩形断面を下記の条件に応じて採用した。

(a) 逆台形断面：法面勾配 1:1.5 の薄い無筋コンクリート (d=100mm) によるライニ

ング水路、大流量で平坦な地形の場合に採用する。水路内の最大許容流速はおおむね 1.5m/sec以下とする。

(b) 矩形断面 : 大流量で水路横断方向の地形が比較的急傾斜の場合及び落差工等が連続し、流況が不安定になると考えられる箇所に採用する。

(2) 水理検討

水理計算は Manning公式により行った。

計算条件は、水路勾配：幹線水路 1/4,000

支線水路 1/650~1/2,000 (現場打ち水路)

最大許容流速：1.5m/sec以下 (薄いコンクリートの場合)

(3) 余裕高 (F. b)

i > 逆台形断面に対し $Fb = 0.05d + hv + (0.05 \sim 0.15)$ で計算した。

ただし、Fb：余裕高 (m)

d：設計流量に対する水深 (m)

hv：流速水頭 (m)

ii > 矩形断面に対し $Fb = 0.07d + hv + (0.05 \sim 0.15)$ で計算した。

(4) 水路標準断面

本計画による用水路標準断面を図4.5-1に示す。

4.5.4 揚水機場

本かんがい開発計画にかかわる揚水機場計画を次のように策定した。

(1) 位置および数

計画対象地域内に、8,270haのポンプかんがい地区を設定し、8ヶ所の揚水機場を計画した。

その内訳は、

i> アダテベ幹線、1号分水工支線の末端地区（トンバック (Tombak) 地区）

かんがい面積 : 530ha

機 場 名 : Tombak No.1 (A=290ha、Q=0.22m³/sec)

: Tombak No.2 (A=240ha、Q=0.18m³/sec)

ii> アダテベ幹線、3号分水工及びその支線（コトゥーレ (Koture) 地区）

かんがい面積 : 1,090ha

機 場 名 : Koture No.1 (A=1,090ha、Q=0.84m³/sec)

: Koture No.2 (A= 370ha、Q=0.28m³/sec)

iii> アダテベ幹線、8号分水工（アフシン (Afsin) 地区）

かんがい面積 : 660ha

機 場 名 : Afsin (A=660ha、Q=0.51m³/sec)

iv> アダテベ幹線、11号分水工及びその支線（アリティシュ (Aritas) 地区）

かんがい面積 : 5,990ha

機 場 名 : Aritas No.1 (A=5,990ha、Q=4.61m³/sec)

: Aritas No.2 (A= 740ha、Q=0.57m³/sec)

: Aritas No.3 (A=1,060ha、Q=0.82m³/sec)

(2) 設計方針

i> ポンプ諸元の決定

各機場のポンプ吐出量は、用水系統を考慮して決定した。各ポンプの全揚程は下記の様に決定した。すなわち、

実揚程 (T1) : 地形図 (縮尺1:25,000) の等高線から読取る。

損失揚程 (T2) : 吐出し側管路の損失水頭 (ハーゼン式による)

損失揚程 (T3) : ポンプ廻り損失水頭 (2 mとする)。これにより、

全揚程 (T) : $T1 + T2 + T3$ (m) を決定した。

ii > 運転制御方式

運転方法はワンマン制御方式とした。流量制御は、1日のポンプ運転時間により行い、施設側での流量制御は行わないものとした。

iii > ポンプの選定

必要なポンプ揚程、吐出量、設置条件等からポンプの型式は横軸両吸込み渦巻ポンプを採用した。ポンプの最少設置台数は2台とする。

iv > 上屋の型式と規模

上屋の型式は鉄筋コンクリート造りとした。

上屋の面積は、DSI標準値(ポンプ台数、吐出量)を参考にしてこれを決定した。

4.6 排水計画

4.6.1 一般計画

(1) 排水対象地域

本かんがい開発計画において、排水計画の対象となる地域は、ジェイハン川とフルマン川に挟まれた比較的平坦な広がりを持つ耕地約11,000haで、現在ジェイハン川、ソユットル川、サルサップ川及びフルマン川の改修工事の進行により、湛水は次第に除去されつつある。

したがって本排水計画では地表水排除を主目的とし、土壌内水分の強制的排除の対策は行わない。また、計画地域内ではごく一部を除いて塩害現象は見当たらず、土壌や水質の点からもその恐れはないので、この対策も行わない。

(2) 排水量の計算

a) 降雨強度

エルピスタン観測所の日雨量から、2.33年（小排水路）、5年（支線排水路）、10年（幹線排水路）に対応する各確率日雨量を求めると、それぞれ28.6mm/day, 34.6mm, 39.2mmとなる。

また、各集水域からの洪水到達時間内の平均降雨強度は下記のシャーマン型配分式を用い算出すると表4.6-1 に示すとおりである。

$$R_t = R_T (t/T)^K$$

ここに

R_t = 最大 t時間雨量

R_T = 基準となる最大 T時間雨量

K = 定数 (1/2 ~ 1/3)

表4.6-1 ブロック別平均降雨強度

| ブ ロ ッ ク 名 | 洪水到達時間 T (hr) | R T mm | R t | |
|-------------------|------------------|-----------|------|-------|
| | | | mm | mm/hr |
| 地区内耕地（小排水路支配） | 2 | 28.6 | 8.3 | 4.1 |
| “ （支線排水路支配） | 4 | 34.6 | 14.1 | 3.5 |
| 背後地ブロック1,2,3からの流入 | 6 | 39.2 | 19.6 | 3.3 |
| “ 4,5,7 “ | 10 | 39.2 | 25.3 | 2.5 |
| “ 6 “ | 22 | 39.2 | 37.5 | 1.7 |

(表中の排水ブロックについては図面集 Exhibit-34 に示す。)

b) 計画排水量

下記の合理式を用い、各ブロックの排水量を求めると表4.6-2 に示すとおりとなる。

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot R_t \cdot A \quad f : \text{ピーク流出係数 } 0.45 \sim 0.60$$

ここに

Q = ピーク流量 (m³/sec)

f = ピーク流出係数 (0.45~0.60)

R_t = 洪水到達時間内の降雨強度

A = 流域面積 (km²)

表4.6-2 ブロック別排水量

| | | | |
|-------|-------|---|-----------------------|
| 地区内耕地 | 小排水 | $\frac{1}{3.6} \times 0.45 \times 4.1 \times 1.0$ (平均的支配面積) | 0.51m ³ /s |
| 地区内耕地 | 支線 | " 3.5 × A _n (各支配面積) | 0.43 × A _n |
| 背後地 | ブロック1 | " 3.3 × 9.0 | 3.70 { 1.85 1.85 |
| | 2 | " 3.3 × 10.0 | |
| | 3 | " 3.3 × 20.0 | 8.24 |
| | 4 | " 2.5 × 40.0 | 12.50 |
| | 5 | " 2.5 × 37.0 | 11.56 |
| | 7 | " 2.5 × 40.0 | 12.50 |
| | 6 | " 1.7 × 76.0 | 16.15 |

c) 各排水路流量

地区内の排水ブロック割りは、かんがいブロックと同じものとする。これはかんがい用水路と排水路とが錯綜しないようにするためである。

排水網は、小排水路とそれを連結する支線排水路、更に背後地からの集水を受ける幹線排水路とから成る。各排水路は用水路と交互になるように配置する。表4.6-2の結果を用いて、各小排水路、支線排水路および幹線排水路の流量を計算すると、表4.6-3のとおりである。

表4.6-3 排水路別流量の計算

| 区 分 番 号 | 地区内各 支配面積 | 地 区 内 排 水 量 | 背後地からの 流 入 量 | 計 | 上流部 | 下流部 |
|---------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------|
| | km ² | m ³ /S | m ³ /S | m ³ /S | | |
| 小排水路 | 1.0 | 0.51 | — | 0.51 | 0.25 | 0.51 |
| 支線排水路 1 | 2.5 | 1.07 | — | 1.07 | 0.53 | 1.07 |
| 2 | 7.0 | 3.01 | — | 3.01 | 1.50 | 3.01 |
| 4 | 2.5 | 1.07 | — | 1.07 | 0.53 | 1.07 |
| 5 | 6.0 | 2.58 | — | 2.58 | 1.29 | 2.58 |
| 6 | 4.0 | 1.72 | — | 1.72 | 0.86 | 1.72 |
| 7 | 3.5 | 1.50 | — | 1.50 | 0.75 | 1.50 |
| 8 | 6.0 | 2.58 | — | 2.58 | 1.29 | 2.58 |
| 10 | 13.0 | 5.59 | — | 5.59 | 2.78 | 5.59 |
| 11 | 4.0 | 1.72 | — | 1.72 | 0.86 | 1.72 |
| 12 | 8.0 | 3.44 | (12.50) | 3.44 | 1.72 | 3.44 |
| 16 | 3.0 | 1.29 | — | 1.29 | 0.64 | 1.29 |
| 幹線排水路 3 | 16.0 | 6.88 | 3.71 | 10.59 | 7.15 | 10.59 |
| 9 | 9.5 | 4.08 | 4.12+8.24 | 16.44 | { 6.16 10.28 | 16.44 |
| 13 | 9.5 | 4.08 | 11.56 | 15.64 | 13.60 | 15.64 |
| 14 | 13.0 | 5.59 | 16.15 | 21.74 | { 9.46 9.46 | 21.74 |
| 15 | 6.0 | 2.58 | 12.50 | 15.08 | 13.79 | 15.08 |

4.6.2 排水路の規模

排水路はいずれも土水路として計画した。水路深さは最小1.00m、最大1.80mを標準とし、流速は小排水路にあっては0.5m/s、支幹線排水路にあっては1.0m/s程度を標準と

して計画した。また、ピーク時にあっては水面は耕地面と同じとなっても差しつかえないものとして水路断面を決定した。

以上の計画による排水計画は参考資料の「図面集」に示すとおりである。

4.7 かんがい・排水施設のまとめ

本かんがい開発計画に関連する施設および関連工事については、次のようにまとめられる。

a) アダテベ・ダム

b) 取水工

本施設はアダテベ・ダムより圧力トンネルで取水し、かんがい水路（用水路）へ導水する利水施設である。

c) 揚水機場

8,270ha を対象とするポンプかんがい対象地区について8つの揚水機場を計画した。揚水機の型式は全て渦巻ポンプである。

d) 用水路工

用水路としては、i > 幹線水路、ii > 2次水路及びiii > 3次水路を設置する。用水路は3次水路まで全てコンクリートでライニングする。

なお、用水路工に附帯する施設としては、サイホン、トンネル、橋梁、分水工、放水路、余水吐工および落差工等がある。

e) 頭首工

フルマン頭首工およびカルガブク頭首工の2ヶ所を計画した。

f) 排水路工

本計画地域内の排水不良地区を対象に主に地表水排除を目的とする排水路を設置した。

g) 土地改良工

第1次および第2次現地調査における土壌調査の結果から Class 2 および Class 3

に分類された土壌について表層のレキの除去および土地均平化等の土地改良を実施するものとした。

4.8 事業費積算

アデクペカんがい開発計画実施に必要な事業費は、今回の現地調査結果による仕様内容に沿って積算した。事業費積算は正確を期すべく内訳代価方式を採用した。

その内訳は直接工事費と間接工事費とで構成され、直接工事費は計画図面より工事項目とその数量を算出し、これに単価を掛けて積算した。一方、間接費は土地収用費、補償費、技術管理費等を含むものとし、予備費は直接工事費に対する一定割合とした。

(1) 前提根拠及び条件

事業費積算に当たって考慮した前提条件および根拠は、次の通りである。

- ① 事業費は1988年のDSI積算価格を基準として外貨と内貨をトルコ国の通貨であるTLで表示する。
- ② 交換レートの比率は次の通りとする。
 $1 \text{ US\$} = 1,220.7 \text{ TL}$ (1988年上四半期)
- ③ 工事形態は全て請負契約とし、必要とされる施工機械、実験機材および設備等は施工業者が用意し、一切の損料を建設費中に考慮する。
- ④ 本計画の実施機関はDSIであり、施工業者は融資元とDSIのガイドラインに沿って国際入札により選定された工事会社が実施するものとする。
- ⑤ 工事単価は、DSIより提示された標準的な単価資料を基にする。また、積算にあたっては資材の市場価格調査の結果と基本計画、その図面より求められた各工事別の工事数量を考慮し、さらに類似プロジェクトの実績とも比較照合する。
(Appendix-VII参照)
- ⑥ 間接費は直接工事費の15パーセントを計上する。

- ⑦ 技術管理費は建設工事費合計の15パーセントを計上する。
- ⑧ 予備費は総工事費の15パーセントを計上する。
- ⑨ 建設中の利息および物価上昇率は一切考慮しない。

(2) 工事単価

工事単価はトルコ国内で入手した積算資料および日本国内の参考書等に基づいて算出した。

トルコ国資料

- ① Birim Fiyat Cetveli 1988
- ② T.C Bayindirlik ve iskan bakanligi Rayic Listesi 1988
- ③ D S I Sulama Tesislerine Ait Maliyet Abaklari.
- ④ D S I Pompa Istasyonlari Maliyet Abaklari.
- ⑤ D S I Birim Fiyat Analizleri Cilt: 1 and Cilt: 2
- ⑥ Adatepe Baraji Kati Poje Raporu 5. Cilt:Insaat Planlanasi ve Maliyet.

日本国内の参考書

- ⑧ 「建設物価」 1988年8月：建設物価調査会
- ⑨ 「土木工事積算基準マニュアル」 1988年版：建設物価調査会
- ⑩ 「建設省土木積算基準」

(3) 労務費の構成

労務費は別添付トルコ政府の積算基準単価のうち「労働賃金」と「主要機種別運転労務表」を参考にして積み上げを行って算出した。

(4) 材料費の構成

材料費は輸入材とトルコ国内生産材とを考慮し、鋼材、機械を除いてはトルコ国内での調達が可能と考えた。

(5) 運搬費の構成

運搬費の算出にあたっては、D S I が採用している距離別単価表を利用した。Appendix-VII・TableVII-4 「運搬費」はトルコ政府基準の抜粋である。

(6) 建設機械費

主要建設機械費は別添付の通り Appendix-VII・TableVII-4「機械損料算定表」によった。ただし、一時間当りの機械損料の算出にあたっては日本国内の計算基準を採用した。

(7) 燃料費

燃料消費量は運転1時間当りの燃料消費率を基準に算出した。また、オイルはその燃料費の2割を常時計上した。

(8) 建設資材費

建設資材費は市場調査の結果に基づいた同国の原材料の輸出入の実績を考慮し、これを外貨と内貨に区分した。(Appendix-VII・TableVII-3「工事内訳の全体に対する外貨の割合」参照)

以上の前提条件の下に本かんがい開発計画に要する事業費用を積算した結果は、総額1,872.1億トルコ・リラとなった。その内訳は外貨分573.6億トルコ・リラ、内貨分1,298.5億トルコ・リラである。

4.9 技術・管理費用

本かんがい開発計画事業の工実施に伴う技術および管理費用としては、次のものを考慮した。

- a) 工事实施に当たって政府（DSI）で必要となる管理費用。
- b) 工事实施に当たって必要な測量および追加調査に要する費用。
- c) 実施設計および施工管理に必要な費用。
- d) 工事实施に必要な試験機材費用。

以上を考慮し、技術・管理費用は直接工事費の15%とした。この結果、技術・管理費は $18,802 \times 10^6$ TLとなった。

第 5 章 事業の実施と運営

第5章 事業の実施と運営

5.1 事業実施機関

本かんがい開発事業の実施に当ってはDSIをその主務機関とし、かんがい排水を整備する末端 on-farm部は農林村落省村落サービス局が担当し、これを実施するものとする。

DSI本庁（アンカラ）のダム及び水力発電部がダム分野の、また設計及び建設部がポンプを含むかんがい分野の監理を担当し、他の地質部、機械部等がその担当部門について事業実施期間中の技術的支援を行う。また、本庁は本事業実施に伴う入札業務、支払業務も行う。

本事業の所在地を管轄するDSIカフラマンマラシュ局は、本工事の進捗、施工等全体の監督を行うとともにDSI本庁との連絡業務を密に行い、工事実施の総合的な工程管理を行う。

本工事実施に当たっての現場事務所はアフシンのDSI事務所(Afsin branch office, DSI 204)に設ける。その組織についてはDSI担当者と協議し、図5.1-1に示す工事実施組織を計画した。すなわち、この組織はダム、かんがいおよびポンプの各部門から成り、ダム部門はアグテペダム建設の管理、かんがい部門は頭首工、用排水路およびその付帯施設建設の管理、そしてポンプ部門は地区内8ヶ所のポンプ場建設の管理に当たる。さらにこれらの各部門は施設建設期間中の施設の維持管理も行うこととする。なお、本事業にかかわる工事は請負方式で実施するものとする。

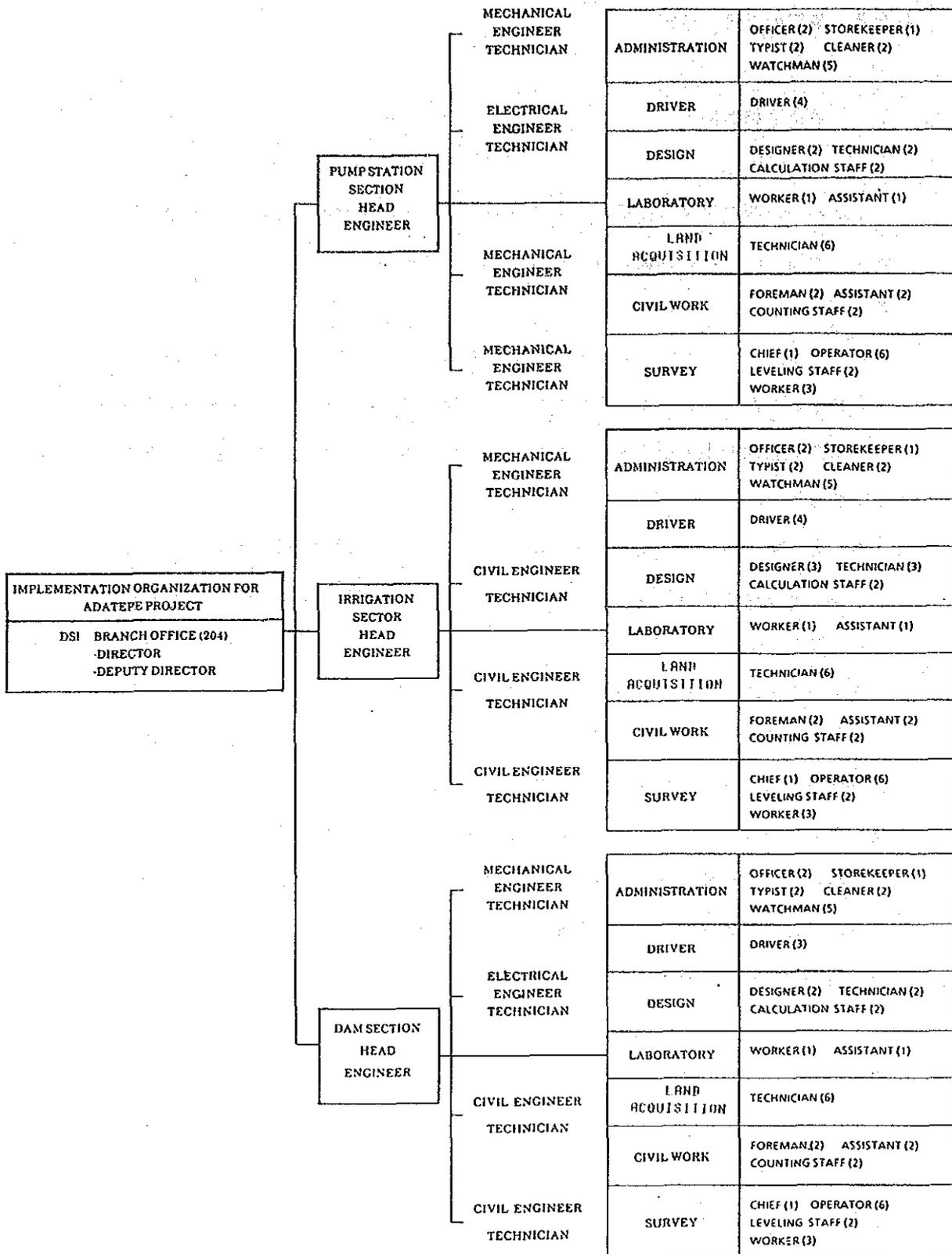


图 5.1-1 事業実施機関組織図

5.2 事業実施スケジュール

DSIがこれまで実施した既存事業の実績および本事業の工事規模、さらに建設に要する人員、資機材量、投資額および資金計画を考慮し、アグテベかんがい開発計画事業の全体建設工期として8年を見込んだ。これに基づき、図5.2-1に示すような事業実施スケジュールを決定した。

図5.2-1 事業実施スケジュール

| 作業項目 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 | 7年目 | 8年目 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 準備・実施設計 | 2.0 | | | | | | | |
| ダム工事 | | | | | 6.0 | | | |
| 取水トンネル (1,330m) | | | | 3.0 | | | | |
| 幹線水路 (213.5km) | | | | | 6.0 | | | |
| 頭首工(2ヶ所) | | | | 1.0 | | 1.0 | | |
| 用水機場 (8ヶ所) | | | | | | | 2.0 | |
| 支線水路 (38,438ha) | | | | | 6.0 | | | |
| 排水路 (11,000ha) | | | | | | | 2.0 | |
| 除レキ工 (2,990ha) | | | | | | | | 1.0 |
| 研修センター及び O/M事務所 | | | | | | | 2.0 | |

5.3 維持管理組織計画

事業完了後、本事業の施設の維持管理組織を決定するに当たっては下記の3項目を考慮した。

- a) 水配分、配水調整に関する現場組織
- b) 施設の維持管理組織
- c) 水使用料の設定と水費の徴収組織

DSIの実施するプロジェクトの維持管理組織には2つの形態がある。すなわちDSIが維持管理組織を形成し、直接維持管理を行う方法とプロジェクトの実施はDSIが行うがその後の維持管理は村落サービス局が行う形態である。本事業に関しては、事業規模から判断して、DSIによる新しい維持管理組織を設立する必要がある。このため、DSIの既存維持管理組織の資料を基本とし、組織図を作成し、DSI側と協議の上、本事業の維持管理組織を図5.3-1のとおり決定した。本組織は大きく維持管理を担当する部門、配水を担当する部門、それに事務部門に大別される。

本組織の維持管理部門は、事業実施によって建設された諸設備の維持管理を行う。また、配水部門はダム、ポンプおよびかんがいの3部門に分かれ、各々の部門の運営に当たるが、水配分、配水調整は、各部門の十分な協力体制の上で実施されるものとする。なお、事務部門は本維持管理組織全体に関わる事務業務を行うものとする。

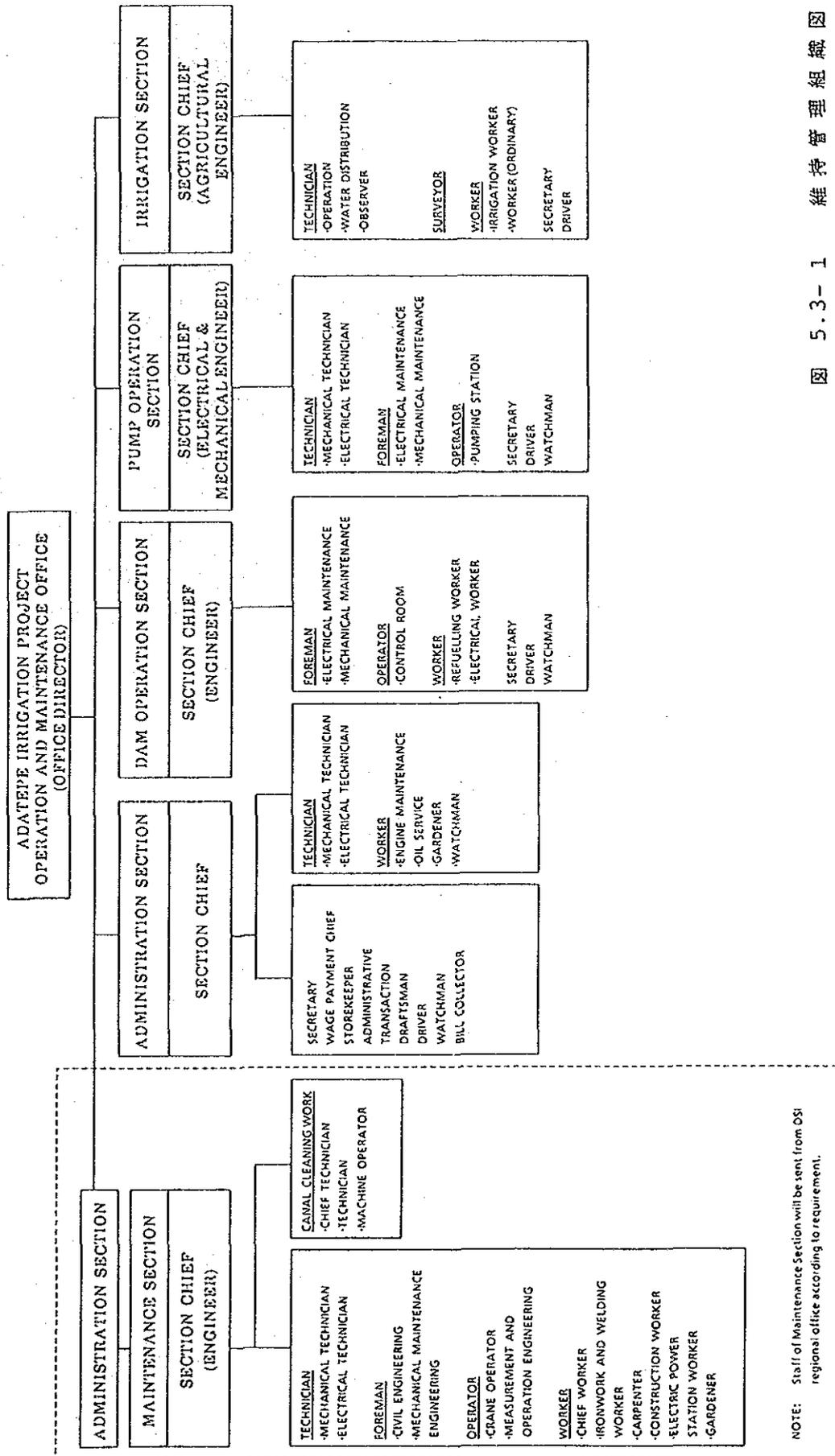


图 5.3-1 維持管理組織圖

第6章 開発計画の評価

第6章 開発計画の評価

6.1 概要

本かんがい開発計画事業の評価は経済、財務および社会経済面からみた事業の妥当性に対して行った。本事業の経済的妥当性については、経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return）および純現在価値により評価した。また本事業が目標期間内に達成されなかったことによって生じる事業費および便益の変動について内部収益率の感度分析も行った。経済評価にあたっては本事業をダムを含む農業開発計画としてとらえ、これを評価した。農業開発計画に関する財務分析は農家経済を分析して、本かんがい開発計画が妥当であるかどうかを検討した。

6.2 経済評価

6.2.1 基本条件

本事業の経済評価のために考慮する基本的な仮定条件は次のとおりとした。

- (1) 事業の評価期間は1990年から2047年の58年間とする。
- (2) 本事業の建設工事期間は実施設計も含めて8年間として、当事業による農業便益は建設工事完了後に発生するものとする。
- (3) 経済費用、便益は1988年現在の価格を基準価格とする。
- (4) 外貨交換レートは1988年上四半期の公式レートである1 US\$=1,220.7 TLを基準とする。

6.2.2 経済価格

(1) 標準換算係数 (Standard Conversion Factor)

標準換算係数は世界銀行によって1983年5月に作成された Second Agricultural Credit Project の報告書 (Report No. 4394-TU) による値 0.8を採用した。

(2) 農産物および投入資材の経済的価格

本地域の農業生産物のうち主要なものであるコムギおよびマメ類については、世界銀行によって1988年6月に作成された Drainage and On Farm Development Project (Report No. 5869-TU) に基づき、以下のとおり算定した。

| | |
|------|-------------------------|
| コムギ | 211 TL/kg (173US\$/ton) |
| レンズ豆 | 357 TL/kg (292US\$/ton) |
| テンサイ | 609 TL/kg (499US\$/ton) |

(3) 農業労働力の経済的機会費用

農業労働力の経済的機会費用は余剰率を考慮し、機会費用換算率 0.5 (Appendix-Ⅷ・TableⅧ-6参照) を使用して算定した。

(4) 建設換算率

建設換算率は、工事費の約25%を占める労務費について、上記レポート (Report No. 4394-TU) に示される換算率 0.5を採用し、他の資機材等にかかわる換算率は1.0とした。

また、投入資材のうち種子については、前述の標準換算係数 0.8を使用し、肥料、農業等の消費財については、同レポート (Report No. 4394-TU) による消費財の換算係数 $CF=0.86$ を使用した。機械費、輸送費およびその他の費用については $CF=1.0$ とした。

6.2.3 経済的事業費

本事業の建設費には次の費用が含まれるものとした。すなわち、(1) 施設の建設費、(2) 土地収用費、(3) 技術管理費、および(4) 予備費である。これらの諸費用のうち税金、土地収用費を除いた全費用が経済的評価のための純費用となる。この純費用は建設換算率を適用して経済的事業費に修正した。

このようにして算出した経済的事業費の年度別支出は表6.2-1のとおりである。

表6.2-1 経済的事業費の年度別支出

(単位：10⁶ TL)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 計 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 3,604 | 3,604 | 16,076 | 26,533 | 23,222 | 27,541 | 26,499 | 26,799 | 153,878 |

6.2.4 維持・管理および更新費用

(1) 維持管理費用

前章で述べた維持・管理計画に基づき算出した維持管理費用に標準換算係数を適用して計算し、この結果維持管理費用は901百万TL(73.8万ドル)となった。

(2) 更新費用

更新費用の経済的費用は水利構造物用ゲートおよびポンプに対して考慮し、これらは25年をもって更新するものとする。なお更新費用に対する換算率は1.0とする。この結果更新費用は5,061百万TL(421.5万ドル)となった。

6.2.5 事業便益

農業による便益を経済価格で評価した。これによる、予想される年間増加便益を表6.2-2に示す。

表6.2-2 年度別便益

(単位：10⁶ TL)

| 9年目 | 10年目 | 11年目 | 12年目 | 13年目 | 14年目 | 15年目 | 16年目 | 17年目 | 18年目 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18,532 | 26,255 | 34,129 | 34,211 | 34,293 | 36,137 | 39,923 | 41,059 | 42,573 | 44,087 |

目標達成時には、農業による便益は44,087百万TL(3,612万\$)となった。なお、事業便益は、開発計画を実施した場合と実施しなかった場合の農業生産物による年間純収益の差として評価し、工事中の、土地収用に伴う減収分については、土地収用計画によりマイナス便益として評価した。

以上の経済的事業費、維持管理費、更新費および便益の流れを表6.2-3に示した。

6.2.6 経済評価

(1) 内部収益率

本かんがい計画を実施した場合の経済的内部収益率は15.0%となり、本かんがい開発計画が妥当であることを示している。(Appendix-VIII・Table VIII-1参照)

(2) 感度分析

将来の経済条件の変化に対する本計画事業の感応度を見るために、次の条件の下に内部収益率を計算した。それぞれのケースに対応する結果も同時に示す。

- (a) 建設費が30%上昇した場合、 EIRR=12.7%
- (b) 農業生産量が20%減少した場合、 EIRR=11.2%
- (c) 農業生産費が20%上昇した場合、 EIRR=13.7%
- (d) 上記(a)～(c)を組み合わせた場合、 EIRR=9.7%
- (e) 建設工事が2年遅延した場合、 EIRR=12.7%

以上の結果から本事業の経済性は、農業生産量の減少に対して最も敏感であることから、事業実施後の農業生産量の確保が重要であることを示している。

表 6.2-3 年次別事業費と便益 (経済価格)

単位：10⁶ TL

| 年 | 年次 | 費用 | O / M費 | 更新費 | 計 | 便益 |
|------|----|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1990 | 1 | 3,604 | -- | -- | 2,918 | 0 |
| 1991 | 2 | 3,604 | -- | -- | 2,949 | 0 |
| 1992 | 3 | 16,076 | -- | -- | 15,524 | -138 |
| 1993 | 4 | 26,533 | -- | -- | 24,978 | -272 |
| 1994 | 5 | 23,222 | -- | -- | 25,439 | -393 |
| 1995 | 6 | 27,541 | -- | -- | 25,713 | -543 |
| 1996 | 7 | 26,499 | -- | -- | 24,558 | -652 |
| 1997 | 8 | 26,799 | -- | -- | 16,017 | -813 |
| 1998 | 9 | -- | 901 | -- | 901 | 18,532 |
| 1999 | 10 | -- | 901 | -- | 901 | 26,255 |
| 2000 | 11 | -- | 901 | -- | 901 | 34,129 |
| 2001 | 12 | -- | 901 | -- | 901 | 34,211 |
| 2002 | 13 | -- | 901 | -- | 901 | 34,293 |
| 2003 | 14 | -- | 901 | -- | 901 | 36,137 |
| 2004 | 15 | -- | 901 | -- | 901 | 39,923 |
| 2005 | 16 | -- | 901 | -- | 901 | 41,059 |
| 2006 | 17 | -- | 901 | -- | 901 | 42,573 |
| 2007 | 18 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2008 | 19 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2009 | 20 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2010 | 21 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2011 | 22 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2012 | 23 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2013 | 24 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2014 | 25 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2015 | 26 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2016 | 27 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2017 | 28 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2018 | 29 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2019 | 30 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2020 | 31 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2021 | 32 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2022 | 33 | -- | 901 | 5,061 | 5,962 | 44,087 |
| 2023 | 34 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2024 | 35 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2025 | 36 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2026 | 37 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2027 | 38 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2028 | 39 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2029 | 40 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2030 | 41 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2031 | 42 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2032 | 43 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2033 | 44 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2034 | 45 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2035 | 46 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2036 | 47 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2037 | 48 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2038 | 49 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2039 | 50 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2040 | 51 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2041 | 52 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2042 | 53 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2043 | 54 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2044 | 55 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2045 | 56 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2046 | 57 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |
| 2047 | 58 | -- | 901 | -- | 901 | 44,087 |

6.3 財務評価

6.3.1 概要

財務経済の観点から本事業の妥当性を評価するために受益農家の平均規模農家について財務分析を行い、農家の支払い能力について分析した。さらに、このことに関連してかんがい施設の運営、維持管理、改修取替えのための費用や借入建設資金の返済に当てる用水使用料について検討を行った。

6.3.2 財務費用

(1) 事業費

1988年における市場価格および費用をもとに事業費を Appendix-VII・Table VII-1に示すように見積った。総額 187,215百万TL (15,337万\$) で、そのうち外貨分は57,364百万TL (4,699万\$)、内貨分は 129,851百万TL (10,638万\$) である。

なお、事業費には、予備費として建設費の15%を計上している。

(2) 維持管理費

かんがい施設および農業研修センターの操作・運営、維持管理のための財務費用は、年間 1,126百万TL (92万\$) と算定した。

(3) 施設更新費

かんがい施設にかかわるゲート、バルブ、ポンプの更新費を 5,061百万TL (415万\$) と算定した。

6.3.3 支払能力

平均的規模農家について、その支払能力を農家経済分析により検討した。その結果を Appendix-VIII・Table VIII-15 に示す。

これにより、事業の目標が達成された後、平均農家一戸当たりの年間農家経済余剰額（支払い可能額）は、下記のとおり増大する。この余剰額の増大は、開発事業への農民の参加を刺激するものであり、本事業の妥当性を農家経済の面から裏付けるものである。

表 6.3-1 農家の年間余剰額

| | Without Project | With Project |
|------------------|-----------------|--------------|
| Model A (6.0ha) | 394,265 | 7,111,753 |
| Model B (4.5ha) | 341,791 | 3,301,148 |
| Model C (10.0ha) | 1,369,630 | 12,534,868 |

なお、DSI方式により支払能力を検討した結果を Appendix-VIII・Table VIII-18 に示す。

6.3.4 計画事業費の償還および用水費

計画事業の財務的評価は事業資金の償還能力の面からも行った。試算のために事業効果によると歳入と必要資金の流れを Appendix-VIII・Table VIII-16 のとおり検討した。必要資金は下記条件で調達されるものと仮定した。

- 1) 外貨分の資金は、10年据置を含めて30年の返済期間で3%の利子する。
- 2) 内貨分の資金は、10年据置を含めて50年の返済期間で5%の利子する。

Appendix-VIII・Table VIII-16 より、年間償還額は10,813百万TL(886百万\$)であり、これは1ha当たり年平均25万TL(201\$)に相当する。これを作物別（消費水量別）に示したものがAppendix-VIII・Table VIII-17 で、平均規模農家で算定した結果を下に示す。

表 6.3-2 平均規模農家の用水費（年間）

| | O/M 費用 | 償還費用 |
|---------|------------------|----------------------|
| Model A | 148,700TL(122\$) | 1,210,500TL(992\$) |
| Model B | 140,600TL(115\$) | 1,144,400TL(937\$) |
| Model C | 278,900TL(228\$) | 2,271,300TL(1,861\$) |

6.4 間接便益および社会経済的効果

本かんがい開発計画の実施により以下のような副次的便益が期待される。

(1) 地域住民の雇用機会の増大

事業完成後、農産物の生産は飛躍的に増加する。農産物運搬による運輸、事業実施地域における倉庫作業および市場業務などに雇用機会が増大し、地域経済に好結果をもたらす。また、農業従事者は一層の経験を積み、営農および技術的知識の集積を各分野で高めていける。これらの経験、技術、技能の累積は、この地域の将来の開発に多目的に活用されることが期待される。

(2) 地域経済規模の拡大と格差の是正

農産物生産の増大は、種子、肥料、化学薬品、家畜などの生産財の供給増加による投資を促進させる。これは農業市場規模の拡大をもたらす。また農業生産物の増加は賃金と利潤の拡大を促し、農家経済における消費と貯蓄の増大が期待される。貯蓄は次の投資を促し、非農家を含め計画地域全域及び近隣地域の経済規模が拡大され、これにより周辺農業地域との格差が是正されることが期待される。

JICA