

RY

JICA LIBRARY



1090913(3)

22519

ジョルダン国

計画省

カラク地域農業開発計画実施調査

主報告書

平成2年10月

国際協力事業団



国際協力事業団

22519

序 文

日本国政府はヨルダン・ハシェミット王国政府の要請に基づき、同国のカラク地域農業開発計画のフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、平成元年10月より平成2年3月まで日本工営株式会社 山崎隆可氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、ヨルダン国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

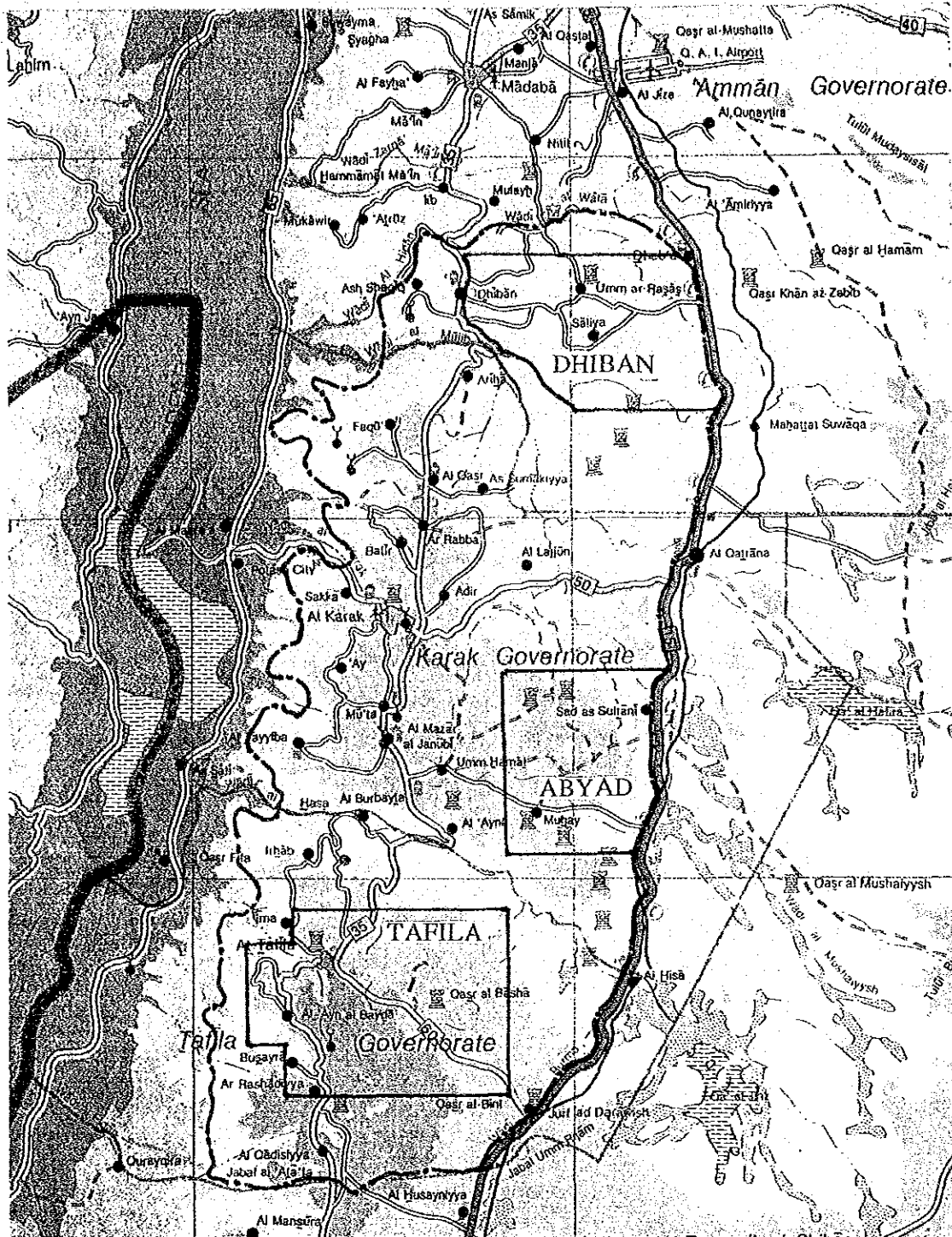
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成2年10月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



LEGEND

Boundary of Study Area

Boundary of Priority Study Area



位置図



THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN
 FEASIBILITY STUDY ON AGRICULTURAL DEVELOPMENT
 FOR THE KARAK-TAFILA DEVELOPMENT REGION
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

要 約

はじめに

この報告書は、ジョルダン・ハシェミット王国計画省と国際協力事業団（JICA）の間で1989年4月に締結された合意書（Scope of Work）に基づいて実施された、カラク地域農業開発計画実施調査をとりまとめたものである。

本調査の目的は、カラク・タフィーラ開発地域における農業開発計画（集水栽培開発計画）を策定することおよび本計画の技術的経済的妥当性を検証することである。

背 景

ガルフ諸国における好景気は世界市場における石油の過剰供給のため終わった。ジョルダン国の経済は労働力と産物の輸出を通して中東湾岸諸国の経済に大きく依存しており、1980年代末から深刻な景気後退を経験している。若年齢層と帰国労働者へ就業機会を与えることは、早急に解決すべき問題である。貿易均衡と財政赤字の改善も、優先的に解決すべき問題である。

調査地域はDesert Highwayの西側に広がるカラク・タフィーラ開発地域約4,000km²である。1990年における調査対象地域の人口は約166,800人と見積られた。人口の年間平均増加率は2.6%である。当地域には194の農村がある。世帯数は約20,600戸と推定され、これは一世帯当たり8.1人に相当する。

調査対象地域は苛酷な自然条件、希薄な人口、恒久的基幹施設の不足などによって、国の中でも最も開発の後れた地域である。1986/87年のカラク/タフィーラ県に於ける、一世帯の年平均収入はJD2,188であった。この値は、全国平均の63%、アンマンの48%に過ぎない。地域経済は行政・サービス部門に深く依存し、1985年のGRDPの36%を占めている。一方、農業分野はGRDPの10%に過ぎない。

地域の農民が直面している問題として、不十分かつ不規則な降水による農産物収量の低さが、農業開発にとっての基本的な障害として指摘しうる。当地域の年平均降水量は、カラク付近で350mm、Desert Highway沿いの砂漠地域では100mm未満である。また、当地域の年平均降水量はおおよそ200mmであり、農業生産に適した土地とは言い難い。灌漑開発が可能であればこのような状況は大幅に改善しうるわけであるが、国土における水資源不足のためジョルダン国政府は都市用水、工業用水を優先し、他目的への水使用を規制している。このように、調査対象地域における新たな灌漑開発は厳しく管理され、地下水やワジ水を利用した新たな大規模灌漑開発は事実上禁じられている。

また、農民に対する不十分な農業普及サービスも地域の農業開発にとって大きな問題である。カラク/タフィーラ地区における普及員はわずか17名であり、普及員は普及サービスのための専用の自動車を持っていない。普及すべき農業技術を農民に衆知させるための普及用パンフレットすら農業普及所には備えられていない。

しかしながら、多数の住民は収入のほとんどを畜産を含む農業から得ており、広大な土地が依然未利用のまま放置されていることを考慮すると、農業開発のポテンシャルは他の生産分野よりも十分大きいと言える。

プロジェクトの目的

ジョルダン政府の水資源政策のもとでは、降雨の農業への積極的な活用が望まれる。降水量の約70から80%は土壌表面からの蒸発によって失われ、河川への流出水は約5%、地下水への涵養は約35から15%である。蒸発してしまう水分の農作物への利用にはかなりの余地がある。作物は、降水量が例えば年間100mmと乏しくても、その降水が成育のため十分集水されれば成育が可能である。この方法が集水栽培と呼ばれるものであり、乾燥気候への適応性については、多くの国で実証されている。ジョルダン国でも、集水栽培の有効性はジョルダン大学および農業省による試験で実証されている。ジョルダン国の進歩的な農家の中には、商業ベースでこの技術を導入し、十分な収穫をあげている者もある。

地域の農業開発は、この集水栽培法の全面的な導入によって進められるべきである。プロジェクト地区の広大な未利用地と降水を利用すれば、集水栽培によって果樹や飼料作物の生産量は増大するであろう。各国で進められている多様な集水栽培法のうち、振興すべき作物、地形および利用可能な資源等を勘案した集水栽培技術としてマイクロキャッチメント、コンターファロー、コンターバンド、チェックダムおよび冬期灌漑を選定した。

以上に述べた開発の障害と開発機会を考慮にいれ、プロジェクトの目的を以下のようにした。

- 1) 降水や土地等の未利用資源を十分に活用することにより、農業生産、農業生産性および農家収入を増加させる
- 2) 土壌や水などの農業資源の保全を図る
- 3) 農業生産の増加を通じ、地方における就業機会をつくる

カラク・タフィーラ地域における農業開発の戦略は以下のとおりとした。

- 1) 農業生産に対する、マイクロキャッチメント、コンターファロー、コンターバンド、冬期灌漑（ラン・オフ・ファーミング）などの集水栽培方法の適用
- 2) 集水栽培計画に対する、果樹や樹葉飼料などの深根性作物の導入
- 3) 政府による十分な農業支援サービスを通じ、集水栽培開発計画に参加する農家への啓蒙
- 4) 農業省が率先して集水栽培方法による樹葉飼料栽培の促進

適切な開発計画を策定するため、優先調査地区を選定し、詳細な調査を行った。調査地域の特性を代表する三つの優先地域として、ディバン、アピアドおよびタフィーラ地区が選定された。これら三地区の総面積は120,000haであるが、このうち39,900haはすでに既農耕地として開発されている。三優先地区の総人口は1990年現在で39,580人と推定される。

プロジェクト

プロジェクトは非灌漑農業開発と小規模灌漑農業開発に分かれる。

非灌漑による農業開発のための開発ガイドラインは以下のとおりである。

傾斜度 (%)	土壌深度 (cm)	年降水量 (mm)	
		300-200	200-100
0-8	50-100	畑作物	マイクロキャッチメント (樹葉飼料)
	100<	畑作物	マイクロキャッチメント (果樹)
8-12	50-100	ストーンウォール/ コンターファロー (畑作物)	ストーンウォール/ コンターファロー (樹葉飼料)
	100<	ストーンウォール/ アースバンク (果樹)	ストーンウォール/ コンターファロー (樹葉飼料)
12-30	50-100	ストーンウォール/ コンターファロー (大麦、マメ科牧草、 灌木)	
	100<	ストーンウォール/ アースバンク (果樹)	

優先開発地域には61,300haの新規利用可能地があるが、非灌漑農業開発は比較的
 条件の良い可耕地を対象として行う。その面積は以下のとおりである。

(単位:ha)

傾斜度 (%)	土壌深度 (cm)	年降水量 (mm)		合計
		300-200	200-100	
0-8	50-100	61	3,956	4,017
	100<	407	9,079	9,486
8-12	50-100	846	2,178	3,024
	100<	282	1,328	1,610
12-30	50-100	3,645	0	3,645
	100<	321	0	321
計		5,562	16,541	22,103
(内、耕作可能面積)				(13,260)

注；耕作可能面積は、上記総面積の60%とした。

小規模灌漑農業開発は冬期灌漑とチェックダム開発とに分かれる。冬期灌漑可
 能面積は調査対象地の地形、土地利用、水収支分析から33.9haと見積られた。チ
 ェックダムによる灌漑可能面積は年雨量100mm以上、傾斜30%未満の土地を対象と
 し既存施設の設置規模（流域300haに0.3haの可耕地）を適用し93haと見積られた。

プロジェクトの最盛期における年間新規作物生産量は以下のように概算された。

スキーム

作物		集水 栽培	冬季 灌漑	チェック ダム	天水 小麦	合計
小麦、	面積 (ha)	*	33.9	*	270	303.9
	収量 (t/ha)	*	3.5	*	1.8	*
	生産量 (t)	*	119	*	486	605
オリーブ、	面積 (ha)	2,387	11.3	31	*	2,879.3
	収量 (kg/ha)	104	5,949	5,949	*	*
	生産量 (t)	295	67	184	*	546
ブドウ、	面積 (ha)	2,837	11.3	31	*	2,879.3
	収量 (kg/ha)	207	11,750	11,750	*	*
	生産量 (t)	587	133	364	*	1,084
アンズ	面積 (ha)	2,837	11.3	31	*	2,879.3
	収量 (kg/ha)	97	9,266	9,266	*	*
	生産量 (t)	275	105	287	*	667
アトリ	面積 (ha)	4,480	*	*	*	4,480
プレックス、	収量 (kg/ha)	650	*	*	*	*
	生産量 (t)	2,912	*	*	*	2,912
全面積 (ha)		12,990	33.9	93	270	13,386.3

* ; 不適用、

プロジェクトの最盛期における年間の純利益は以下のように見積られる。

(JD/ha)

スキーム				
作物	集水 栽培	冬季灌漑 or チェックダム	小麦	
			灌漑	天水
小麦	*	340	340	162
オリーブ	22.0	1,222	*	*
ブドウ	80.0	4,954	*	*
アンズ	27.0	2,453	*	*
アトリプレックス	13.0	*	*	*

* ; プロジェクトでは適用せず

生産物中小麦、樹葉飼料は域内で消費され、果物はアンマンなどの大都市市場へ農民自身又は仲買業者を通じて出荷される。

農業省 (MOA) は、カラク・タフィーラ開発地域に対する農業開発計画の政府実施機関とする。作物生産計画はMOAの農業普及組織を通して実施される。建設及び管理はMOAによる技術的指導のもとで民間によって直接行われる。樹葉飼料生産計画のように、MOAによって既に実施が開始され、現在行われているプロジェクトがいくつかある。この計画はこれら進行中のプロジェクトと平行して実施される。

MOAはプロジェクト実施に関連した政府機関と地域行政組織の全活動を調整する。アンマン、カラクおよびタフィーラ県におけるMOA傘下の農業事務所はプロジェクト実施に対する直接の責任を持つことになる。

プロジェクトは以下の予定で実施される。

フェーズI (5年) :

(作物生産)

- 1) 農家圃場での先駆的小規模栽培及び既存の試験農場における集水栽培技術の継続調査
- 2) 試験的集水栽培技術の既存圃場への普及
- 3) 計画に関係する普及員の訓練
- 4) 農業補助サービスの改善及び強化
- 5) 詳細設計及び建設に関する施工基準の作成及び作業予定の準備
- 6) 冬期灌漑の実施

(樹葉飼料生産)

- 1) 既存プロジェクト地域における試験放牧を含む実験
- 2) 詳細設計および運営計画の作成

フェーズII (5年) :

(作物生産)

- 1) 年降水量200mm以上の潜在的地域の開発
- 2) 集水栽培技術の改良に関する調査計画の継続

(樹葉飼料生産)

- 1) 建設及び管理

フェーズIII (5年) :

(作物生産)

- 1) 年降水量200mm未満の地域の開発

(樹葉飼料栽培)

- 1) 建設及び管理

全建設費用は以下のように見積られる。

(単位：JD1,000)

作物生産計画	2,608.3
1) 集水栽培	1,438.6
2) チェックダム	970.3
3) 冬季灌漑	199.4
樹葉飼料生産計画	385.2

EIRRおよびB/Cは以下のとおりである。EIRRの最高値は集水栽培開発の36.6%であり、最低値は樹葉飼料生産計画の-1.4%であった。チェックダム開発のEIRRは中間であった。これらの結果から、集水栽培及び冬季灌漑開発は経済的に有効であるが、樹葉飼料生産計画は経済的観点からは推薦できないことがわかる。

	EIRR (%)	B/C
作物生産計画	20.2	2.45
1) 集水栽培	36.6	3.98
2) チェックダム	7.3	0.70
3) 冬季灌漑	13.1	1.41
樹葉飼料生産計画	-1.4	-2.50

樹葉飼料生産計画は経済的に高い効果は期待できぬものの、地域が自然条件上他地域に比べ不利であること、樹葉飼料生産計画は土壌・水保全など生態系保持上非常に有効であること、更に本計画は異常干ばつに対する家畜の備蓄飼料として有効であることなど、社会的、生態的、安全保障上有意義であるため、政府助成措置などによる実施が検討されることが望ましい。

カラク地域農業開発計画調査

目次

	頁
第1章 はじめに	
1.1 背景	1
1.1.1 はじめに	1
1.1.2 プロジェクトの背景	1
1.1.3 プロジェクトの目的	2
1.1.4 調査対象地域	2
1.1.5 調査内容及び活動	2
第2章 国家社会経済状況	7
2.1 地勢及び人口	7
2.1.1 地勢	7
2.1.2 人口及び労働力	7
2.2 国家経済	7
2.3 農業	8
2.3.1 土地利用及び農業生産	8
2.3.2 農産物貿易	9
2.3.3 食糧需給バランス	9
2.4 農業支援組織	10
2.4.1 研究及び普及組織	10
2.4.2 農業金融	11
2.4.3 協同組合	12
2.4.4 補助制度	13
2.5 農産物及び資材の価格と市場システム	13
2.5.1 流通	13
2.5.2 価格	14
2.5.3 農産物の生産制限	15

2.6	国家開発5カ年計画	15
第3章	調査対象地域の現状	17
3.1	位置及び人口	17
3.2	自然条件	18
3.2.1	気象	18
3.2.2	自然地理、土壌及び土地利用可能性	19
3.2.3	水文	20
3.3	調査対象地域の経済	25
3.4	社会基盤	26
3.5	土地利用現況	27
3.6	土地所有及び所有規模	29
3.6.1	土地登記の現状	29
3.6.2	土地所有システム	29
3.6.3	調査対象地域における土地所有規模	29
3.7	農業	30
3.7.1	作物栽培様式及び生産	30
3.7.2	家畜生産	32
3.7.3	農業支援サービス	33
3.7.4	市場及び価格	33
3.7.5	農家経済	34
3.7.6	集水栽培に関する既存の農業開発計画	35
3.7.7	農家が当面する問題	37
第4章	農業開発計画	40
4.1	開発の基本方針	40
4.1.1	一般的背景	40
4.1.2	農業開発の障害	40
4.1.3	開発の機会	42
4.1.4	開発戦略	44
4.2	土地利用計画	44
4.2.1	基本構想	44
4.2.2	土地利用計画	45

4.3	作物生産計画	4 7
4.3.1	開発地域	4 7
4.3.2	導入作物	4 8
4.3.3	栽培様式及び農作業法	4 9
4.3.4	作物収量及び収益性	5 3
4.4	家畜開発計画	5 5
4.4.1	開発地域	5 5
4.4.2	導入樹葉飼料作物	5 6
4.4.3	樹葉飼料の栽培管理	5 6
4.4.4	放牧地管理方法	5 7
4.5	植林開発計画	5 7
4.5.1	開発地域	5 7
4.5.2	樹種	5 8
4.5.3	植林方法	5 9
4.5.4	開発経費及び便益	6 1
4.6	施設計画及び建設コスト	6 2
4.6.1	土壌及び水資源保全施設	6 2
4.6.2	冬季灌漑施設	6 7
4.7	実施組織及び運営管理	7 2
4.7.1	序論	7 2
4.7.2	実施機関	7 3
4.7.3	実施方法	7 3
4.7.4	農業支援サービス	7 5
4.7.5	実施計画	7 6
第5章	プロジェクト評価	7 9
5.1	序論	7 9
5.2	経済評価	7 9
5.2.1	経済的便益	7 9
5.2.2	経済的費用	8 0
5.2.3	EIRR及びB/C	8 0
5.3	財務評価	8 1

5.3.1	資金繰り分析	8 1
5.3.2	損益分析	8 2
5.4	間接便益及び波及効果	8 2
第6章	勸告	8 4

表リスト

表 2.1	国家社会経済状況	A 1
表 2.2	ジョルダンにおける農業生産（収穫面積）	A 2
表 2.3	ジョルダンにおける農業生産（生産量）	A 4
表 2.4	県別農業生産	A 6
表 2.5	ジョルダンにおける家畜生産	A 8
表 2.6	農業貿易（1983-1988）	A 9
表 2.7	農業生産物の輸出及び輸入	A 10
表 2.8	一人当たり農業生産物消費量	A 11
表 3.1	調査対象地域における行政及び人口	A 12
表 3.2	ジョルダンにおける調査対象地域の位置付	A 13
表 3.3	ディバンにおける開発可能地域の分布	A 14
表 3.4	アビヤドにおける開発可能地域の分布	A 15
表 3.5	タフィーラにおける開発可能地域の分布	A 16
表 3.6	カラク県における土地所有規模	A 17
表 3.7	カラク県における土地所有形態	A 17
表 3.8	作物栽培面積	A 18
表 3.9	作物生産	A 21
表 3.10	平均単位収穫量	A 24
表 3.11	調査対象地域における家畜頭数	A 27
表 3.12	カラク農業事務所の組織	A 28
表 3.13	タフィーラ農業事務所の組織	A 29
表 3.14	農業資材及び生産物の庭先価格	A 30
表 3.15	作物収益性（現状）	A 32

表	3.16	畜産収益性（現状）	.....	A 3 5
表	3.17	典型的家計（現状）	.....	A 3 6
表	4.1	土地利用ガイドライン	.....	A 3 7
表	4.2	ガイドラインによるディバンの開発可能面積	.....	A 3 8
表	4.3	ガイドラインによるアピヤドの開発可能性面積	.....	A 3 9
表	4.4	ガイドラインによるタフィーラの開発可能性面積	.....	A 4 0
表	4.5	土地利用計画	.....	A 4 1
表	4.6	農業生産物需要供給予測	.....	A 4 2
表	4.7	栽植密度	.....	A 4 3
表	4.8	作物収益性（将来）（集水栽培によるオリーブ）	.....	A 4 4
表	4.9	作物収益性（将来）（集水栽培によるブドウ）	.....	A 4 5
表	4.10	作物収益性（将来）（集水栽培によるアンズ）	.....	A 4 6
表	4.11	作物収益性（将来）（集水栽培によるアトリプレックス）	.....	A 4 7
表	4.12	小麦収益性	.....	A 4 8
表	4.13	作物収益性（将来）（チェックダムによるオリーブ）	.....	A 4 9
表	4.14	作物収益性（将来）（チェックダムによるブドウ）	.....	A 5 0
表	4.15	作物収益性（将来）（チェックダムによるアンズ）	.....	A 5 1
表	4.16	建設費用	.....	A 5 2
表	4.17	年別開発面積	.....	A 5 3
表	5.1	年別利益及び費用（作物生産）	.....	A 5 4
表	5.2	内部収益率（樹葉飼料生産）	.....	A 5 5
表	5.3	全計画に対する内部収益率	.....	A 5 6
表	5.4	資金操表（集水栽培試験）	.....	A 5 7
表	5.5	資金操表（チェックダム）	.....	A 6 0
表	5.6	資金操表（冬季灌漑）	.....	A 6 1
表	5.7	資金操表（樹葉飼料生産）	.....	A 6 2
表	5.8	損益計算表（集水栽培）	.....	A 6 3
表	5.9	損益計算表（チェックダム）	.....	A 6 6
表	5.10	損益計算表（冬季灌漑）	.....	A 6 7
表	5.11	損益計算表（樹葉飼料生産）	.....	A 6 8
表	5.12	資金操表（政府助成金を含む）	.....	A 6 9

表 5.13	損益計算表（政府助成金を含む）	A 7 0
--------	-----------------	-------

図リスト

図 1.1	位置図	
図 1.2	調査期間	A 7 1
図 1.3	堰設置位置図	A 7 2
図 2.1	農業省の組織図	A 7 3
図 2.2	NCARTTの組織図	A 7 4
図 2.3	ジョルダンの農業普及システム	A 7 5
図 3.1	等雨量線図	A 7 6
図 3.2	優先開発地域における年降水量変化	A 7 7
図 3.3	ディバン地域の土地分類図	A 7 8
図 3.4	アビヤド地域の土地分類図	A 7 9
図 3.5	タフィーラ地域の土地分類図	A 8 0
図 3.6	土地所有状況	A 8 1
図 3.7	優先開発地域における現状の作物様式	A 8 2
図 4.1	ストーンウォール横断図	A 8 3
図 4.2	アースバンク横断図	A 8 4
図 4.3	マイクロキャッチメント図	A 8 5
図 4.4	チェックダム図	A 8 6
図 4.5	堰の典型的タイプ	A 8 7
図 4.6	D-2堰平面図	A 8 8
図 4.7	D-2堰（石造）図	A 8 9
図 4.8	E-1堰平面図	A 9 0
図 4.9	E-1堰（石造）図	A 9 1
図 4.10	J-1堰平面図	A 9 2
図 4.11	J-1堰（石造）図	A 9 3
図 4.12	アビヤド堰平面図	A 9 4
図 4.13	アビヤド堰（石造）図	A 9 5

図 4.14	実施方法（作物栽培）	.....	A 9 6
図 4.15	実施方法（樹葉飼料）	.....	A 9 7
図 4.16	実施計画	.....	A 9 8

用語

集水栽培、流出水栽培、チェックダムおよびウォーターズプレディングの定義は、“Water Resources and Agricultural Development in the Tropics” (Chris Barrow, 1987) を参照した。これにもとづきこれら専門用語がこのレポートで使用されている。

- a) 集水栽培では降水を収集し、灌漑あるいは家畜や家事に利用する。マイクロキャッチメント及びキャッチメントの改良が含まれる。
- b) 流出水栽培とは、水分の浸透を増加させ、土壌侵食を抑えるため、流出水を遅滞、保持する耕作方法である。
- c) チェックダムおよびウォーターズプレディングでは、季節によって存在する河川水やワジ水を利用し、土地を湿らせたり、湿った泥砂を捕捉し農業に役立てる。

略語及び単位

<u>Weight</u>		<u>Other</u>	
kg	: kilo gram	%	: per cent
ton or t	: metric ton	°C	: degree centigrade
<u>Volume</u>		EC	: electrical conductivity
l or lit	: liter	El.	: elevation
m ³	: cubic meter	AD	: Aqaba datum
MCM	: million cubic meters	<u>Derived Measure</u>	
<u>Length</u>		l/s or lit/sec	: liter per second
mm	: millimeter	mS/cm or mmho/cm	: milli-Siemen per centimeter
cm	: centimeter	ton/hour	: ton per hour
m	: meter	cum/sec	: cubic meter per second
km	: kilometer	<u>Money</u>	
<u>Area</u>		JD	: Jordan Dinar
cm ²	: square centimeter	Fil	: 1/1000 JD
m ²	: square meter	US\$	: U.S. dollar
km ²	: square kilometer	(US\$ 1.00 = JD 0.680 as of November 1989)	
ha	: hectare		
dunum	: 0.1 ha		
<u>Time</u>			
s or sec	: second		
min	: minute		
hr	: hour		
<u>Organizations</u>			
MOP	: Ministry of Planning		
MOA	: Ministry of Agriculture		
MOS	: Ministry of Supply		
DOS	: Department of Statistics		
WAJ	: Water Authority of Jordan		
JVA	: Jordan Valley Authority		
ACC	: Agricultural Credit Corporation		
JCO	: Jordan Cooperative Organization		
JVFA	: Jordan Valley Farmers' Association		
AMO	: Agricultural Marketing Organization		
AMPCO	: Agricultural Marketing and Processing Company		
APC	: Arab Potash Company		
NRA	: National Resources Authority		
FAO	: Food and Agricultural Organization of the United State		
JICA	: Japan International Cooperation Agency		
<u>Others</u>			
GDP	: Gross Domestic Products		
RGDP	: Gross Regional Domestic Products		
GNP	: Gross National Products		
ETo	: Potential Evaporation		
CUW	: Consumptive Use of Water		
kc	: Crop Coefficient		
TDS	: Total Dissolved Solids		

第1章 序

1.1 背景

1.1.1 はじめに

本報告書は1989年4月にジョルダン・ハシェミット王国計画省と国際協力事業団（JICA）の間で締結された合意書（Scope of Work）に基づいて実施された、カラク地域農業開発計画のためのフィージビリティ・スタディーに係わる最終報告書である。

1.1.2 プロジェクトの背景

ジョルダン国政府は現在第三次5ヶ年計画（1986-1990）を実施中である。本5ヶ年計画においては、食糧安全保障の強化および地域経済の不均衡是正を目的とする農業開発に対して高い優先順位が与えられている。

調査対象地域の住民は収入の大部分を天水条件下で小麦や大麦などの栽培に頼っている。しかし、生産性は低くかつ作物生産量は年々減少の傾向を示している。また栽培面積および生産量は、年降水量の極端な変動によって大きく変動している。調査対象地域はジョルダン国の中で最も開発の後れた地域の一つとして特徴付けられている。1986-88年に国際協力事業団（JICA）が実施したカラク・タフィーラ開発地域に対する総合地域開発マスタープランにおいて農業開発は高い優先順位が与えられている。

1988年10月、ジョルダン国政府はカラク・タフィーラ地域農業開発のフィージビリティ・スタディーに対する技術援助を日本国政府に要請した。この要請に応じて、JICAはジョルダン国に予備調査団を派遣し、ジョルダン・ハシェミット王国政府を代表する同国計画省と調査のScope of Work (S/W)を締結した。

1.1.3 プロジェクトの目的

本調査の目的はカラク・タフィーラ開発地域における農業開発計画（集水栽培開発計画）を策定することおよび本計画の技術的経済的妥当性を検討することである。

1.1.4 調査地域

調査地域は位置図に示すようにDesert Highwayの西側に広がるカラク・タフィーラ開発地域約4,000km²である。優先調査地域はアブヤドの西方、ディーバンの東方およびタフィーラの東方である。

1.1.5 調査の内容及び活動

調査は1989年10月から1990年8月の11ヶ月間、ジョルダンおよび日本で行なわれた。調査は二つのフェーズに分けて行なわれ、フェーズ I は1989年10月から12月に、フェーズ II は1990年1月から8月にかけて行なわれた（図1.2参照）。

(1) フェーズ I

1) 水文、気象および地質調査

水文調査は冬期灌漑計画および集水栽培計画を策定するために行われた。水文、気象及び地質資料の収集と野外踏査を行ない、収集した資料に基づき水文及び気象分析を行なった。

2) 流出調査

流出観測は以下の方法により1989年10月から1990年2月までの間行なった。

- 小取水堰の建設
- 雨量計の設置

- 小取水堰貯水池の地形測量
- 雨量と流出量の相関分析

観測は1990年2月末日まで継続して行なった。

3) 土地利用調査

合理的土地利用に対する障害を克服し、農業開発の可能性について土地評価を行なうため、現状土地利用について調査を行なった。又土地制度についても調査を行なった。

4) 冬期灌漑計画に関する調査

冬期灌漑計画に関して次の4地点を選定した。これらの堰の場所は図1.3から1.6に示したとおりである。

- 1) E-1, at Wadi Zabda
- 2) D-2, at Wadi Laban
- 3) J-1, at Wadi Khaur
- 4) Abyad, at Wadi Abyad

各地点について地形測量を行ない、地形図を作成した。

5) 農業調査

農耕法、農業経済及び社会経済の現状について資料を収集し分析を行なった。資料収集の他に、収集した情報の確認のための野外踏査及び農家調査を行なった。

(6) 農家の意向調査

開発計画に農民意向を反映させるため、農家の意向調査を行なった。本農家調査はMu'tah大学に一部委託した。本調査の主目的は、1) 農家の当面する問題を把握すること、2) プロジェクトをスムーズに実行するため計画段階から農民を参加させること及び3) プロジェクトの基本方針を確立することである。180戸の農家に

ついて調査を実施した。

(2) フェーズ I I

1) 水文調査

ハッサン皇太子種苗園 (DB-2) の1967/68-1988/89年の日降水量資料を収集した。計画堰の設計のためのピーク時の流出量を推定するため、降水強度と持続期間の頻度曲線をWAJから収集した。頻度曲線に関する雨量観測ステーションは各計画堰の設置流域付近のMazar, Hasa El-Tannour, Tafila および Rashadiyaとした。

2) 流出量の観測

1989年12月13日からMuhaiのWadi Sukurで流出量の観測を開始した。観測された降水量は次のとおりである：

月日	降水量 (mm)	月日	降水量 (mm)
Dec. 13-31	0	Jan. 26	4.0
Jan. 4	24.0	Jan. 27	0.5
Jan. 16	2.5	Feb. 1	4.5
Jan. 17	1.0	Feb. 7	0.5

流出係数は、上述の観測資料も含め、得られた資料を基に国内作業で算出した。

3) 地形測量

冬期灌漑計画のための地形測量及び地形図作成は現地請負業者が行ない、1990年2月半ばに終了した。

4) 土地利用計画

土地利用計画調査では、既耕地の分布および現在の土地利用を規制している土地要因との関係に焦点を置いて、調査地域における土地利用状況を明確にした。調査地域においては、土地利用の現状と土地傾斜・降水量分布との間に明確な関係があることが確認された。

1990年1月から2月にかけて、土地分類と土地利用計画調査を実施した。プログレスレポートに関わる協議で出されたコメントに応じて、土地分類は土壌条件を重視した。このため、(i) 土壌深度及び(ii) 礫含有率についてより詳細な情報を収集するために、土壌調査を行った。土壌図は1:25,000の縮尺で作成し、上記土壌特性を表示するようにした。このようにして作成した土壌図を基に、調査地域の将来土地利用を計画するために、土地分級を行った。

栽培専門家および農業経済専門家の協力により、土地利用のためのガイドラインを特に集水栽培法を対象に作成した。将来の土地利用計画は土地開発可能性を反映させて立案した。

5) 社会及び農業経済調査

農業及び農業経済に関する調査活動は、以下のとおりである。

a) 農家調査の分析

b) 以下の項目に関係する社会及び農業経済調査

- 作物生産
- 畜産状況
- 生産経費
- 市場及び農家庭先価格
- 流通
- 農業機械サービス
- 普及研究システム
- 農業金融システム

～ 農業共同組合

- c) ジョルダン国における農産物の需要と供給の予測、および農産物の市場性に関する調査
- d) 作物収益性及び農家家計の分析
- e) プロジェクト実施方法
- f) 農業支援サービスの調査
- g) プロジェクトの経済的及び財政的評価

第2章 国家社会経済状況

2.1 地勢及び人口

2.1.1 地 勢

ヨルダンバレーの東岸及び西岸地区からなるヨルダン国は 97,740 km² の国土面積を有する。東岸地区の面積は 89,200 km² であり、この内 90% は沙漠ないし半沙漠地である。この東岸地区は地形及び気候から(i)ヨルダン地溝帯地域、(ii)高地地域及び(iii)沙漠地域の3地域に分割される。

高地地域は北部のイルビット台地から南部のシャウバク分水嶺の間に広がり、面積約 7,900km² を有する。北部高地は地中海性の半乾燥気候であり、穀物及び果樹の主要生産地域となっている。一方、南部高地は降雨量が北部より少なく、農業生産力の低い地域である。

2.1.2 人口及び労働力

1988年における東岸地区の総人口は3百万人と見積られ、1982年から1988年の人口増加率は年4%であった。総人口の約60%はアンマン首都圏に住んでおり、地方部の占める人口の割合は1979年の41%から1988年の30%に減少している。

ヨルダン国の1988年の総労働人口は522,000人と見積られる。経済活動別の人口構成は社会行政サービス48.1%、鉱工業10.3%、建設業10.0%及び農業7.6%となっている。

2.2 国家経済

ヨルダン経済は2つの特徴的な面を持っている。すなわち、一つは鉱業及び農業の両生産部門を有するもののサービス部門に過度に偏重した経済構造であり、

もう一つの面は貿易収支が海外で働く熟練労働者の本国送金に大きく依存していることである。1987年におけるジョルダン国のGDPはJD16.9億(市場価格)あるいは50億米ドルと見積られる(表2.1参照)。同年の1人当りGDPは約JD577(1,700米ドル)である。1982年から1987年の6年間におけるジョルダンの実質経済成長率は年2.6%であった。1987年のGDPの構成比は、行政サービスが18.4%を占め、次いで仲買・小売業及びホテル・レストラン業の16.7%である。農業の占める割合は7.3%である。

同国の実質経済成長は1987年にピークに達し、その後の伸びは減少している。また、失業率は増加する一方で貿易収支は悪化している。この経済成長の鈍化は主に近隣諸国経済の停滞に由来する。すなわち、ジョルダン国の鉱産物および農産物の輸出及び熟練労働者の出稼ぎは主に湾岸の石油生産諸国に依存しており、石油価格の低迷によるこれら諸国の経済活動の低下が、同国の輸出の低下ひいては経済成長の低下をまねいている。

2.3 農 業

2.3.1 土地利用及び農業生産

東岸地区の総面積892万haのうち、農地面積は40万ha(4.6%)である。栽培面積は気候の変化とともに毎年変動している。全栽培面積のうち、完全あるいは部分的に灌漑されている面積は16%にすぎない。

ジョルダン国で生産されている主要作物は小麦、大麦、オリーブ、柑橘類及びトマトである(表2.2及び2.3参照)。1988年におけるこれら作物の生産量は各々79,000、45,000、71,000、101,000及び219,000トンである。1974年から1988年の過去15年間におけるオリーブ、柑橘類及びトマトの生産は増加しているが、小麦及び大麦の生産は停滞傾向にある。同国の作物生産は北部に位置するアンマン、マフラック、イルビット及びアル・ゴール州に集中しており、1988年の全栽培面積および生産量の60%以上がこれらの州に集中している(表2.4参照)。

同国の家畜飼養頭数及び畜産物生産量を表 2.5 に示す。牛及び山羊の毎年の飼養頭数は徐々に減少しているが、家禽類の飼養頭数は 1981 年から 1987 年にかけて急激に増加している。特に食鶏の生産量は飼養頭数の増加とともに 1981 年の 28,000 トンから 1987 年の 63,000 トンに増加している。

2.3.2 農産物貿易

食糧、家畜（生体）及び植物油を含む農産物の輸入額は、1983 年から 1987 年にかけて、年間約 JD181 百万（総輸入額の 18%）であった。このうち、小麦及び小麦粉の輸入は約 JD28 百万あるいは農産物輸入額の 16% を占めており、次いで肉類（15%）、果樹・野菜・ナッツ類（13%）である。（表 2.6 及び 2.7 参照）

ジョルダン国の主要輸出農産物はトマト、ナスビ、キュウリ、柑橘類、等の園芸作物であり、同国の商品輸出の 9-10% を占めている。

2.3.3 食糧需給バランス

ジョルダン国は食糧自給にはほど遠い状態にある。同国は主食作物である小麦を輸入しており、その輸入量は国内需要量の 80-90% に達している。この状態は 1984 年から 1988 年の過去 5 年間で大きな変化は見られない。小麦に続いて同国で消費される主要作物は米、トマト、ナスビ、キュウリ、柑橘類及びリンゴである。米は国内消費量の全てが輸入されているが、他の作物はリンゴを除いてほぼ自給されている。

農産物の 1 人当りの消費量は、大麦、ヒヨコマメ、米、キュウリ、タマネギ、肉（牛、羊及び山羊）が伸びているが、柑橘類は減少傾向にある。他の作物は横這いに推移している。これらの詳細は表 2.8 に示す。

2.4 農業支援組織

2.4.1 研究・普及組織

ヨルダンにおける主要な研究・普及組織は、農業省の農業研究・普及センター（NCARTT）とヨルダン大学農学部との2機関である。ヤルムク大学等の他の機関も研究・普及活動を行っているが、その活動は限られたものと言える。

(1) 農業研究・普及センター（NCARTT）

農業省及びNCARTTの組織図を図 2.1 及び 2.2 に示す。NCARTTは 56 名のスタッフを有し、アル・バカに本部を、そして全国に 8 カ所の支所を持っている。現在 NCARTT では、8 カ所の支所を 5 カ所の地域農業サービスセンター（Regional Agricultural Service Center; RASC）に改変し、これにより、地域に密着した研究に着手する計画を有している。

研究活動には大きく分けて 2 つのカテゴリーがあり、一つは作物中心型の研究であり、これらはヨルダン政府と外国からの資金により進められている。他の一つは個々の純学問的な研究活動である。過去の研究は穀類特に小麦に重点が置かれており、家畜、放牧地、果樹及び水管理に対する研究は低い優先度しか与えられていなかった。

普及事業は普及部が担当しており、56 名の NCARTT スタッフのうち、僅か 3 名が配属されているにすぎない。しかし、他の多くの研究スタッフも実際には普及活動に従事している。1989 年現在で農業サービスセンターに配属されている普及員の合計は 84 名である。彼らの多くは大卒の経歴であるが、普及についての経験は浅い。全国の普及組織は図 2.3 に示すとおりである。

(2) ヨルダン大学農学部

ヨルダン大学農学部の設置目的は同国の農業生産及び生産性の向上に置かれ

ており、この達成に向けて教育、訓練、研究及び普及の総合的な活動が進められている。農学部には63名の研究員（PhD）がいるが、農学部自体が教育機関であることから、彼らの多くは主に教育に時間をさいており、研究への時間は少ない。農学部の研究活動の多くは、農業省のスタッフと協同で行われていることが多い。

農学部の主要施設は本部、研究棟、ガラス室であり、ジョルダンバレーに農場を有している。農学部の普及活動は、農業省との重複をさけて、主に普及に必要な情報サービスの提供に置かれている。

(3) その他

農業金融公社（ACC）及びJCOも普及活動に一翼を担っており、両機関はこれに必要な農業技師を抱えている。これらの農業技師は融資案件について技術的評価を行なうとともに、融資農民に対する生産技術の情報サービスも行っている。

2.4.2 農業金融

ジョルダン国における農業金融機関としては、民間銀行と公的機関としてのACC及びJCOの2つがある。農業セクターに対する民間銀行からの融資は相当額にのぼるが、民間銀行にとって農業金融部門は大きなシェアを占めていない。

(1) 農業金融公社（ACC）

ACCは1959年に制定された農業金融公社法に基づいて、国家機関として設立されたものである。その目的は、国家開発計画に従って実施される農業開発計画を支援するために、この計画に参加する農民に対して適正な融資を行なうことにある。ACCはアンマンに本部を置き、全国に14の支店を有する。ACCの主要なローンは中・長期ローンであり、全体の融資件数の75%を占めている。ACCのローンの概要は以下に述べるとおりである。

1) 短期・季節ローン（返済期間 1年以内）：融資対象は肥料、農薬、種子、飼料等の農業生産資材および労賃の支払いに限定される。金利は8%であり、滞納の場合は1%のペナルティーが課せられる。返済を奨励するため、早期返済に対して1%の払い戻しが設定されている。

2) 中・長期ローン（返済期間 1-10年）：融資の対象は農業機械の購入、果樹園の設立、畜産経営、小規模灌漑施設、開墾及び土地改良並びに倉庫の建設である。金利は7%であるが、乾燥地帯でのJD5,000以下の融資案件については6%の金利が適用されている。

3) 長期ローン（返済期間 10-15年）：融資は、5戸以上の農家を対象とした灌漑事業、アグロ・インダストリー、天水での果樹園設立のための開墾、土地の細分化を防ぎ自作農地を確保するための土地の購入を対象としている。

ACCのローンについての主要な問題は、低い返済率である。この主な原因は最近の野菜の価格の低迷にあるが、政府の未納者に対する寛大な処置もこの原因の一つと言われている。

(2) ジョルダン協同組合 (JCO)

JCOは組合活動の発展と農業協同組合による農民へのローンについて責任を持っている。JCOはACCに比べて、一般に小・中規模の農家を対象にローンを行っている。金利は5-7%である。

JCOは近年短期ローン及び季節ローンに重点を置いているが返済率の低下の問題を抱えている。農業生産及び価格の低迷は農業組合活動の停滞を引き起こしている。ローン全体の返済率は1984年に29%であったが、1986年には14%に落ち込んでいる。なお、JCOは1989年に貸付を停止している。

2.4.3 協同組合

JCOは半官半民の組織である。株式の過半は政府が保有し、理事長は内閣が指名する。JCOの活動は農業だけに限定されないが、地方及び農村社会に対す

る活動はJCOの主要目標となっている。JCOの主要な機能は生産資材の供給であるが、種子生産事業や農業機械化事業のような政府特別事業の実施も行っている。また、農業金融もJCO事業の一つとなっている。しかし、JCOは生産物の流通業務についてはタッチしていない。1986年における総組合数453組合のうち、農業協同組合は198組合であり、その組合員数は、17,839名である。

2.4.4 補助制度

小麦及び大麦はそれらの種子、食用、飼料としての利用において、いずれも政府の補助がなされている。小麦及び大麦の種子については、政府はJCOと契約を結び、政府はJCOの生産する保証種子を割増し金を払って買付け、農民にたいしては補助価格で販売する。穀類の自給を達成するため、政府は国内で生産される小麦及び大麦を、これらの輸入価格を上回る補助価格で買い上げている。ジョルダン政府はさらに以下の補助制度を設けている。

- 1) 農業生産を促進するため、スペアパーツ及び若干の品目を除く全ての農業生産資材及び機械の関税免除。
- 2) 農業省はオリーブ、ブドウ、柑橘類等の果樹の苗を民間より安い価格での供給。
- 3) 農業収入についての所得税免除。

政府の補助による大麦の低価格は飼料用大麦の消費量を増加させる反面、飼料資源の開発を停滞させ、かつ自然採草放牧地の飼養能力を超える飼養頭数の増大をもたらしている。

2.5 農業生産物及び生産資材の価格と流通システム

2.5.1 流通

農産物の輸出入は政府によってコントロールされている。農業省は農産物の輸出入量を許認可制度によってコントロールしており、また主食作物、畜産物及び

園芸作物の国内価格は供給省 (Ministry of Supply: MOS) によってコントロールされている。供給省は牛、羊及び山羊の肉 (Red Meat) の独占輸入業者及び卸業者としての機能を有する。国内価格の安定のため、畜産物の輸出禁止が時々とられている。

農業流通公社 (Agricultural Marketing Organization: AMO) は独立した政府機関として設立され、農産物の貿易、流通及び市場の組織化とこれらに対する市場調査、業務規制、等の付帯業務を行っている。農産物流通加工会社 (Agricultural Marketing and Processing Company: AMPCO) は民間会社であるが、政府によって設立された会社である。AMPCO はジャガイモ、タマネギ、ニンニク、等の貿易及び国内市場に対する供給を行っており、さらに、重要な機能として政府より依頼を受けて、トマト等の余剰農産物を政府補助価格で買い上げ、農家の過剰生産による損害を防ぐ役目を担っている。また、AMPCO は事実上政府より認可を受けた園芸作物の独占輸入業者である。

ジョルダンの食糧生産は国内需要量を下回っており、この需要を満たすため、食糧を輸入している。国内の食糧生産は全て民間の手によって、一方食糧輸入は民間と前述のMOSの両者で分担している。MOSの目的は最低の流通マージンで食糧を消費者に供給することである。砂糖、米、小麦、大麦、トウモロコシ、レンズマメ、オリーブオイル及び肉類 (牛、羊、山羊) 等の基幹食料品は、輸入割当制度によって、MOSによって輸入されている。さらに、果樹及び野菜の輸入はこれらの国内生産を保護するため、輸入禁止措置と許認可制度を通じてコントロールされている。

農家は肥料、農薬、灌漑施設の資材等の生産資材を協同組合あるいは民間業者から購入している。

2.5.2 価格

(1) 生産者価格

MOS は小麦、大麦、ヒヨコマメ、レンズマメ、ジャガイモ、タマネギ及び加工用トマト、等の生産者価格に対し政府支持価格を設定している。この支持価格の目的は作物によって異なるが、大別すると次の二つになる。すなわち、(i)小麦、タマネギ、ジャガイモ、等の支持価格は生産奨励のために設定され、(ii)加工用トマトの最低価格は生産者の実質費用を保証するために設けられている。最も重要な支持価格は小麦であり、この農家庭先価格はおおむね、ほぼ支持価格に近い価格で変動しているが、一般的には支持価格と同等もしくは上廻る傾向にある。

(2) 生産資材の価格

農業生産資材の価格は、原則として自由市場のメカニズムを通じて形成されている。例外としては、JCOの農業機械サービスと農業省が供給している種子および果樹の苗である。すなわち、前者は実費レベルでサービスを行っており、後者の種子・種苗は50%の政府補助価格である。

2.5.3 農産物の生産制限

政府は作物の作付計画を策定して生産のコントロールを行っている。すなわち、トマト、キュウリ、ナス及びニガウリ等の野菜の作付を制限し、過剰生産を防いで市場の安定をはかると共に、不足しているジャガイモ、ニンニク、穀類、等の生産の拡大に努めている。農業省は、これらの作物が灌漑によって栽培される場合にはその栽培を許可制とし、作付面積と作付時期を規制している。この規制はまたヨルダンバレー及び高地 (Highlands) とともに適用され、土地と水の有効利用にも重要な役割をはたしている。しかし、現在この規制はヨルダンバレーで栽培されるトマトとナスにのみ適用されている。

2.6 国家開発5カ年計画

ヨルダン政府は第3次社会経済開発5カ年計画 (1986-1990) を策定しており、以下の政策のもとで所期の目的を達成しようとしている。

- 1) 労働可能人口の増加に伴う新しい雇用機会の創出
- 2) 国家収支及び貿易収支の改善
- 3) 地域格差の是正を目的とした地域開発計画の実施により、社会・経済の活性化をはかる。
- 4) 福祉事業の促進
- 5) アラブ諸国との連携の拡大及び友好諸国との協調の促進

これらの政策の遂行のため、1986-1990年を通じてJD31億1,600万の予算が計上されており、この内60.2%は基盤整備及び生産部門に割り当てられている。第3次開発計画において農業部門は以下の目標を達成する計画である。

- 1) 国家経済の中での農業収入を、1985年度固定価格で1981-1985年のJD9,700万から計画年度をつうじてJD1億3,810万に増大させ、年7.8%合計で45.6%の成長率を達成する。
- 2) 農業資源の保全及び自然環境の保護を行うとともに、最適利益を得るためそれらの有効利用をはかる。
- 3) 農業投資の収益の増大と農家及び労働者収入の向上をはかり、農業投資及び農民の定着を促進する。

これらの目標達成のため、ジョルダンバレーでの灌漑面積の拡大、高地での農業開発、農業生産システムの発展並びに新しい農業及び灌漑技術の導入による農業生産性の向上が計画されている。

これらの計画を実施する予算として、JD5億7,420万が計上されている。しかし、1989年の経済危機により、第3次開発計画は中断している。政府はこの開発計画の代わりに毎年の繰延計画を策定している。

第3章 調査対象地域の現状

3.1 位置及び人口

調査対象地域は Desert Highwayの西方にあり面積は4,000km²でサフィを除いたカラク県、タフィーラ県及びアンマン県の南部をカバーする Highlandに位置する。地域には以下の17開発区が有る。

県	郡	開発区	
Amman	Madaba	Aljeezeh	Ummleih
		Jail	Dhiban
Karak	Karak	Karak	Abdalia
		Zahum	
	El-Qasr	El-Qasr	Faqu' a
		Jada	
	Mazal Jandbi	Mazal Jandbi	Taybeh
		Hosaynia	
Ayy	Ayy		
Tafila	Qatraneh	Qatraneh	
	Tafila	Tafila	
	Bosarah	Bosarah	

1984年の農村開発調査結果により1990年の調査対象地域の人口を推定すると約166,800人であり、内訳はカラク地域が109,300人、タフィーラ地域が42,500人、アンマン地域が15,000人である（表3.1参照）。平均人口伸び率は年2.6%、村数は194である。所帯数は20,600戸でこれは一戸当たり8.1人に相当する。1985年の就業人口は28,800人で国総数の5.7%を占める。そのうちサービス部門が61%、農業が17%、鉱工業が12%を占めている（表3.2参照）。

1980年の優先調査地域の人口は3万人で次表の如くタフィーラ地域に集中している

優先調査地域	実績 1980	予想	
		1985	1990
Dhiban	5,670	6,560	7,340
Abyad	1,150	1,290	1,450
Tafila	23,520	26,940	30,790
Total	30,340	34,790	39,580

Source: National Village Survey 1984.

3.2 自然条件

3.2.1 気象

(1) 概要

調査地域の気象上の特徴は、はっきりと次の二つの季節に分かれることである。

- ・ 熱くて、乾燥した夏期 …………… 乾期
- ・ 寒くて、相対的に湿潤な冬期 …………… 雨期

大気圧の変化についてみると、キプロス低気圧として知られている地中海性の低気圧が、雨期の10月から4月にかけてくりかえし進んでくる。年間雨量のほとんどは、この季節の低気圧から延びる活発な前線の活動によっている。また、春の季節、3月の中旬から5月の中旬には、カムシン低気圧と呼ばれる低気圧が西

南方より速い足取りで移動してくるが、これがこの地方に短期の強いにわか雨をもたらす。年の残りの季節では、強い高気圧が広く発達し居座っているため、6月から9月一杯までは実質的には無雨期である。

調査地域の平均雨量は、カラク周辺の一部で350mmに達するが、これを最高値とし、Desert Highway沿いの砂漠地の100mm以下までである。年平均気温は、ヨルダンバレー沿いの西部の22℃から、タフィラ県の南部の16℃の範囲であり、調査地域の大半は16℃～18℃の範囲に入る。

(2) 雨量

長期年平均雨量分布図を図3.1に示した。年雨量300mmを越える地区は、カラクとカスル(Qasr)周辺にあり、雨量が比較的に多いのはKing's Highway沿いである。雨量はこれらの地区を中心に、ヨルダンバレー側に向かって急激に減少し、Desert Highwayのある東側に向かって徐々に減少している。西流しヨルダンバレーにそそいでいる大ワジ沿いの雨量は、周辺の高地よりも著しく少なくなっている。

三つの優先調査地区の代表的な7つの測点の年雨量分布図を図3.2に示した。ディバーンとタフィラでは雨量は多いが、年変化が目立っている。他の5地点は雨量が少なく、年変化も少ない。

3.2.2 地形・土壌

調査地域は、ヨルダンバレー東岸の高地に広がる半乾燥地帯に位置する。標高は死海に面する断層崖(標高600 mm)からKing's Highway(1,400 mm)にかけて上昇し、ついで緩やかに東へ下降し、Desert Highway(700 - 800 mm)に至る。土壌は風成堆積物を含む沖積層及び石灰岩に由来するオーシッド(特徴を持たぬ乾燥地土壌)で、層位分化が未発達であり、土性は中ないし粗で、一般に赤色を呈する。

各降雨量ゾーン別に (i) 土地の傾斜、(ii) 有効土層の深さ、(iii) 露岩の被覆率により、地域の土地生産力分級を行なった (図3.3-3.5参照)。さらに土地クラス別に総面積、既耕地面積を明らかにし、耕地拡大可能面積を見積った (深度50 cm以下の浅層土を除く)。結果を下表に要約した。(表3.3-3.5参照)

(単位: 1000 ha)

降水量 (mm)		傾斜度 (%)			
		0-8	8-12	12-30	合計
ディバーン 300-200	総面積	3.2	0.9	0.6	4.7
	耕地拡大可能面積	0.1	0.2	0.3	0.7
200-100	総面積	16.2	3.1	-	19.3
	耕地拡大可能面積	5.9	1.4	-	7.3
アピアド 300-200	総面積	0.3	0.1	0.0	0.4
	耕地拡大可能面積	0.1	0.1	0.0	0.2
200-100	総面積	11.4	2.2	-	13.6
	耕地拡大可能面積	7.0	1.8	-	8.8
タフィーラ 300-200	総面積	1.6	3.4	9.4	14.3
	耕地拡大可能面積	0.2	0.8	3.7	4.7
200-100	総面積	0.6	0.8	-	1.4
	耕地拡大可能面積	0.1	0.3	-	0.4
耕地拡大可能面積合計				22.1	

年降雨量300-200 mm下の平坦地 (傾斜0-8%) の大部分は既に農業に利用されている。タフィーラ地区においては、年降雨量300-200 mmのゾーンには4,700 haの耕地拡大可能地があるが、その80%は傾斜12%以上の急傾斜地に位置する。一般的にみて、年間雨量300 mm-200mm の地域においては、耕地拡大の余地は少ない。ディバンおよびアピアド地区においては、年降雨量200 mm以下の大部分の土地は未利用の状況にある。土地分級図は図3.3-3.5に示すとおりである。

3.2.3 水文

ワジにおける表流水は、流域に時折降る強雨により規制されている。強雨の後

2-3日で洪水となってヨルダンバレーに流下してしまい、大量の雨がいったあとの洪水の後でなければ、大きなワジでも基底流は発生しない。

調査地の中央部を流れるワジ・ハサのタヌール測水所（流域約2,000km²）の記録によると、洪水継続時間は1日から数日までで、大半は2～3日である。最長は1974年の12月14日から25日まで継続したものである。最大規模の洪水は1979年12月6日から8日にかけて発生したが、その流出量は22.6MCMである。頻度の高い洪水量は0.02-2MCMであり、年間の洪水量は0.8～38.5MCMで、平均で8.5MCMである。また、ピーク流量は0.2m³/sec.から420m³/sec.である。

(1) 流出率

堰計画地に適用可能な年間流出率の推定を行った。砂漠地帯の流域からの影響を除外したワジータヌール流域の流出率は、平均7.9%となった。この流出率7.9%を計画堰流域の年流出量を推定するために用いることとした。

(2) 計画堰流域の年雨量

各計画堰流域の年平均雨量を計算するのに必要な5地点の雨量記録を用いて、ティーセン法で求め次表にまとめた。

堰名	ワジ	地名	流域面積 (km ²)	年間雨量 (mm)	流出率 (%)
D-2	ラーバン	タフィラ	34.8	219	7.9
E-1	ザブダ	タフィラ	9.5	227	〃
J-1	サッラム	カディシ	16.7	204	〃
Abyad	アピアッド	ムハイ	116.5	172	〃

(3) ハサ・タヌール測水所における年間流出量

ハサ・タヌール測水所における19年間の年間流出量資料に基づき、再帰年ごとの年間流出量をログ・ピアソンIII型の確率計算で求めた。

再現期間 (年)	流出量 (百万m ³ /年)
1.01	0.16
1.25	1.56
2	4.64
5	11.88
10	18.36
25	28.03
50	36.06

(4) 計画堰地点における年間流出量

堰計画地点における年間流出量を、ハサ・タヌール測水所における再帰年ごとの年間流量、計画地点における流域の年間雨量及び流出率を用いて、次式により求めた。

$$D_w = D_t \times (R_w / R_t) \times (C_w / C_t)$$

D_w : 堰地点における流出高 (mm)

D_t : ハサ・タヌール " (mm)

R_w : 堰地点における年平均雨量 (mm)

R_t : ハサ・タヌール " (mm)

C_w : 堰地点における平均流出率

C_t : ハサ・タヌール "

年間流出量の推定結果を次表にまとめた。

各地点の年間流出量

(単位：MCM/年)

堰名	ワジ	流域面積 (km ²)	再現期間 (年)						
			1.01	1.25	2	5	10	25	50
D-2	ラハソ	34.8	0.020	0.12	0.34	0.86	1.36	2.03	2.64
E-1	サバダ	9.5	0.004	0.03	0.10	0.24	0.37	0.57	0.74
J-1	サラム	16.7	0.007	0.05	0.10	0.38	0.59	0.91	1.17
アビアット	アビアット	116.5	0.040	0.31	0.90	2.26	3.47	5.34	6.86

(5) 洪水流量

各地点における洪水流量は、「中安の総合単位図法」で決定されるピーク到達時間を用いて合理式により推定した。

a) ピーク到達時間

各地点での、中安の方法により計算したピーク到達時間は、下表の通りである。

最大流路延長 (L) < 15km

堰名	面積 (km ²)	最大流路延長 (L : km)	最大流域中の 流路長 (L _m : km)	ピーク到達時間 t _g (時間)
D-2	34.8	13.4	6.7	1.13
E-1	9.6	6.6	3.3	0.69
J-1	16.7	3.3	3.3	0.69

最大流路延長 (L) > 15km

堰名	面積 (km ²)	最大流路延長 (L : km)	最大流域中の 流路長 (L _m : km)	ピーク到達時間 t _g (時間)
アビアッド	166.5	25.0	12.5	1.6

b) 降雨強度と継続時間との関係

ピーク流量を推定する場合の降雨強度と継続時間に関する資料としては、D-2、J-1及アビアッドの各地点に対し、それぞれタフィラ、ランヤティヤ及びマザール雨量観測所のものを採用した。

E-1地点については、プリンス ハッサン種苗園 (DB2) における最大日雨量を用いて算出した。

降雨強度資料を下表に示した。

再現期間 年	D-2 (mm/時)	J-1 (mm/時)	アビアッド (mm/時)	E-1 (mm/時)
2	8.8	7.3	8.6	5.5
5	11.0	10.2	12.0	9.3
10	12.2	12.1	14.5	12.3
25	14.0	14.7	17.5	16.8
50	15.2	16.5	19.5	20.5

c) 計画堰地点における最大洪水流量

各計画地点における最大洪水流量を中安の特性値を用いた合理式で求めた結果を下表にまとめた。

地 点	流域面積 (km ²)	最 大 流 量	ピーク 到達時間	T ₁ (時)	0.3T ₁ (時)	T _{0.3} (時)	ピーク流出 係数 (f)
D-2	34.8	13.4	1.13	1.93	0.579	2.186	0.36
E-1	9.6	6.6	0.69	1.49	0.447	1.325	0.56
J-1	16.7	6.6	0.69	1.49	0.447	1.523	0.51
Abyad	116.5	25.0	1.60	2.4	0.720	3.455	0.24

また、最大洪水流量 (QP) は以下のようなになる。

Weir Site	ピーク流出 係数 (f)	降雨強度 (R:mm/時)		流域面積 (Km ²)	最大洪水流量 (cm ³ /秒)	
		T ₁₀	T ₁₅		T ₁₀	T ₁₅
D-2	0.36	12.2	14.0	34.8	42.8	48.7
E-1	0.56	12.3	16.8	9.6	18.4	25.1
J-1	0.51	12.1	14.7	16.7	28.6	34.8
Abyad	0.24	14.5	17.5	116.5	112.6	135.9

(T : 再現期間(年))

本計画における堰の設計において、10年確率の洪水流量を採用することとした。

3.3 調査対象地域の経済

地域総生産は鉱業とサービス業に大部分依存しているが、鉱業は現地民の生活向上にはほとんど貢献していない。調査対象地域の地域総生産 (GRDP) は、1985年ではJD98百万であり、国全体の6.1%に相当する (表3.2参照)。調査対象地域の一人当りのGRDPはJD687であるが、鉱業分門を除外するとわずかJD381である。生産分門のなかの鉱業分門は全GRDPの47%を占め、続いて農業分門が10%を占めている。工業分門はわずか0.7%である。サービス分門は36%を占め、その内訳は

個別サービス分門が15%、公共サービス分門が21%をである。

調査対象地域の世帯収入は非常に低い。1986/87の世帯支出及び収入調査によれば、カラク/タフィーラ県の年平均世帯収入はJD2,188であり、これは全国平均の63%、アンマンの48%に過ぎない。

3.4 社会基盤

(1) 電気

調査対象地域の電気は、アカバから132kV及び33kVの送電線で供給されており、カトラナ変電所に接続している。加えて、カラク市にはガスタービン(18MW)1機とディーゼル発電機(3x1.5MW)3機がある。調査対象地域の電気消費者数は、1985年で23,000人であり、1980年(8,300人)から年間22.6%の増加率を示している。これは主に、ウエストバンクからの移住による需要増である。

(2) 輸送

調査対象地域ではDesert Highway及びKing's Highwayが北から南に平行に走っており、首都アマンとアカバ港をつないでいる。前者は、カタラナとマアンの間では4車線であり、後者は2車線である。調査対象地域では、これら2つの幹線道路は、各所において互いに連絡道路でつながれている。道路輸送機関に加えて、鉄道がDesert Highwayに沿って走っている。鉄道は主に燐鉱石の輸送に利用されている。

(3) 上水道

地域に供給される水の大部分は地下水や湧水である。調査対象地域の大部分は、海拔が約800m以上と標高が高いため、深いワジの基底流出や洪水の利用は海拔400m以下のワジ河床沿いの地域に限られてしまう。調査対象地域の水消費には4タイプがある。i) 市上水道、ii) 灌漑水、iii) 鉱業及び大規模工業用水及びiv) 他地域への転送分である。

上水供給は1985年で3.5MCMである。灌漑水は湧水から年間7.5MCM、深井戸から年間3MCMが供給されている。現在10MCMの地下水が隣山2ヶ所で使用されている。ムジブ盆地の地下水はアンマン首都圏へ年間約15MCMが輸送されている。ワジハサの基定流と近隣の小規模なワジは、南部ゴール灌漑開発計画で利用されており、その供給量は年間約39MCMである。

3.5 現況土地利用

(1) 調査地域

天水依存による農業が地域経済活動の中心である。しかしながら、少ない年降雨量と、不安定な降雨パターンを反映して、作付率及び作物収量は国内の他地域と比較して低い。調査地域400,000haの現況土地利用は以下のとおりである。

土地利用	面積 (ha)	占有率 (%)
畑作	24,400	6.1
かんがい野菜	900	0.2
果樹	3,600	0.9
休耕地	75,800	19.0
森林	17,800	4.5
草地・低かん木	275,600	68.8
市街地	1,900	0.5
計	400,000	100.0

調査地域のほぼ70%は、Artemisia brushを主体とする草地・低かん木の類に覆われた未耕地である。休耕地の占有率も顕著である。また、全国規模で実施している植林計画に従い現在約18,000 haが森林地帯となっている。農耕地の総面積は28,900 haである。小麦は年変動はあるものの、生産量、作付け面積ともに他の作物に比して大きい。穀類は10月から4月にかけて作付けられており、平坦地では農

業機械による大規模生産も行われている。穀物生産地帯では、山羊、羊の自然放牧を中心とした畜産活動が広く行なわれている。低い牧養力を補うため、穀物畑が貴重な飼料源となっている。

果樹は地域農民の重要な現金収入源である。一般に表流水の集まる谷側の緩傾斜を利用して、オリーブが植えつけられている。いくつかの耕地では、既にコンターストーンウォールなどの集水耕作法 (Water Harvesting Measures) が導入されている。灌漑面積は限られているが、近年の高価格を反映して、給水施設に対する投資は大きな負担となるにもかかわらず、農民は果樹作物の生産に意欲的である。

(2) 重点調査地区

空中写真判読及び地形図から、重点調査地区120,000 haについて、図版-1から図版-3に示すとおり現況土地利用図を作成した。以下に、優先地区の土地利用状況を示す。

(単位：ha)

土地利用	ディバン	アビヤド	タフィーラ	合計
畑作	18,500	5,450	15,200	39,200
果樹	100	50	500	600
森林	0	0	800	800
草地・低かん木	17,200	30,150	30,850	78,200
市街地	500	50	650	1,200
計	36,300	35,700	48,000	120,000

年雨量200mmで傾斜土0-8%の平坦地は80%以上がすでに農耕地として利用されている。反面年雨量100mm以下で傾斜土30%以上の土地は、ほとんど農耕地として利用されていない。

3.6 土地所有制度

3.6.1 土地登録の現況

ヨルダン国における土地登録は現在実施中であるが、調査地域においては以下のように、その大半は未登録である。

	総面積 (ha)	登録済み土地面積 (ha)	登録済率 (%)
カラク	400,985.2	170,088.9	42.4
タフィーラ	220,168.9	85,705.1	38.9

土地登録局 (Land and Survey Department) によれば、カラク州の約60ないし70%は国有地である。国有地の大半は現在放牧地として利用されている。

3.6.2 土地所有の特徴

ヨルダン国においては伝統的な遺産相続制度の下、農地の細分化が進むと同時に多くの農地は複数の土地所有者により所有されるムシャと呼ばれる土地となっている。ムシャの土地利用は、複数の所有者がいるため、意志決定に時間がかかる等、合理的な土地利用を行なう上で障害となっている。

3.6.3 土地所有面積

カラク県には7,519人が53,600 haの土地を所有しており、平均土地所有面積は7.1 haである。土地所有者の約60%は所有面積が5 ha以下の小規模農家であるが、これらの総面積は全体の15%に満たない。農業省の基準では、農家が最低の生計を営むための所要農地面積は1.0 haであるが、所有面積が1.0 ha未満の土地所有者は全体の20%を占めている (表3.6参照)。

3.7 農業

3.7.1 作付体系及び作物生産

(1) 作付体系

調査地域における主要作物は小麦、大麦である。それらは、休閑地を含めて全農耕面積の84%を占め（1988年マスタープラン）、果樹が約12%を占める。灌漑による野菜栽培面積は、3%を占めるにすぎない。主要な果樹はオリーブ及びブドウであり、野菜はトマトである。

優先地区及び周辺地域における現況作付体系を図3.7に示した。一般に、小麦、大麦等普通作物のほとんどは11月から1月に播種され、6月から7月に収穫される。調査地域においては、オリーブを除いた果樹作物の混作が普通に行われている。

(2) 耕種法

普通作物

ジョルダンにおいては硬質小麦(*Triticum durum* L)が主に栽培されている。主要な品種は伝統的なHourani Nawari, F-8, Hourani 27 等である。JCOの保証種子流通プロジェクトにより、優良種子の流通は改善されつつある。農家調査から得られた情報によると、種子の約5割は農民によって毎年更新されている。大麦の栽培には、一般に在来品種が使われている。これら以外には、Deir Alla 106 及び ACSAD 176 が同定品種として主に使われている。

耕起は一般に、ディスクプラウのついた耕運機で行われている。傾斜地においては、家畜によって耕起されている。播種は手による散播が一般的である。播種後の除草はめったに行われていない。耕起には深耕と浅耕（土壌による種子の被

覆)がある。深耕の時期は収穫直後から播種直前まで長期に及んでいる。一方、浅耕は雨期のはじまる時期に行われる。農家調査によると、この浅耕の時期である11月、12月に耕起が集中し、農業機械が不十分であるために農民達は適正な時期に播種を行うことができない。

平坦地においてはコンバインによる収穫が行われているが、傾斜地においては手作業による収穫が行われている。農業機械を利用した耕起や収穫はJCOや私企業によって請け負われているが、常に十分な利用ができる状況ではなく、特に需要が増す時期には利用が困難となる。

果樹作物

豊富な水源を利用して開発されてきたアイナ、タフィーラ、アインサラ等の果樹園以外には、100haを越す大規模果樹園は存在しない。古い果樹園のほとんどが泉の水を使って開発されてきた。新しい果樹園のいくつかは、深井戸から得られた水を点滴かんがいすることによって開発されつつある。古い果樹園は、農業資機材の投入を抑えて粗放的に経営されている。

除草は樹幹のまわりだけ手作業で行われている。機械による耕起は、大規模果樹園においてのみ行われている。施肥にはほとんどの場合、厩肥が用いられている。老木の再生用の剪定や若木のための支柱以外には、樹木の整枝や剪定はほとんど行われていない。防風林は、政府の果樹園以外にはめったに見かけない。オリーブやブドウに対する防除作業はほとんど行われていないが、モニリア病やウドンコ病等の菌類による病気はほとんど見かけない。

(3) 作物生産

アンマン、カラク、タフィーラ各県における作物生産量及び収量を表3.8～3.10に示した。小麦と大麦の収量は大きな年変動を示している。1981年から1987年における小麦のヘクタール当たりの平均収量は、アンマンにおいて770Kg、カラクにおいて670Kg、タフィーラにおいて780Kgであった。小麦の収量は一般に大麦

の収量より高い。小麦や大麦の生産は多分に投機的なものであり、農民は肥料や農薬をほとんど使用していない。

オリーブとブドウの収量も年毎に変動している。これらの作物の平均収量は、他の2県と比較してタフィーラ県で高い。一般的にみて野菜の収量は1981年から1987年の間に上昇しており、特にトマトとスイカで著しい（表3.8及び3.10参照）。

3.7.2 畜産

調査地域において、畜産は作物生産よりも経済的に重要である。主要な家畜は羊と山羊である（表3.11参照）。養鶏もまた重要である。1983年の国勢調査によれば、旧カラク県における一農家当たりの家畜所有頭数は羊で14頭、山羊で12頭、鶏で242羽と見積もられている。羊と山羊は自然草地あるいは作物残滓を利用するため収穫後の耕作地に放牧されている。

牧草地は傾斜地でさえも耕起され、飼料の生産向上のために大麦が播種されることが多い。その結果、土壌浸食が促され、土壌肥沃度が減少する。放牧地の牧草生産力が不十分であるため、大麦、糠、ソルガム等の濃厚飼料が補足的に家畜に与えられている。年雨量が400mm以上の場合、農民は家畜を公共放牧地で6カ月以上放牧することができる。しかし、年雨量が200mm以下になると、農民は家畜を公共放牧地で3～4カ月しか放牧することができない。

一般に、羊の平均生体重は約50kgである。種付時期は普通6月から7月である。羊の平均出産率は年間約56%である。子羊は生後3～4カ月で、生体重20～25kgの時に売り渡される。山羊の肉はほとんど地元で消費される。シャミ種の山羊はミルクの生産力が高いという特徴を持っており、村落内で濃厚飼料を与えられて飼育されている。羊や山羊のミルクは一般に、農民達によって自家消費されている。農業局の家畜衛生予防に関しては、人的な面でも輸送手段を含めた施設面でも不十分である。

農家調査の結果を基に、羊と山羊の一群（100頭）当たりの家畜生産は次のように見積もることができる。

死亡率	9%
出産率	56%
- 羊、山羊の売却（頭）	13
- 子羊、子山羊の売却（頭）	47
- 羊毛（Kg）	85
- ミルク（Kg）	1,850

搾乳期 : 三ヶ月

3.7.3 農業支援サービス

農業省の地方農業事務所が調査対象地域の公式の農業普及組織である。それらは、現在3ヶ所あり、その組織、人員、設備は表3.12と3.13に示した。農業普及サービスは、人員、設備（車）、普及情報（技術、流通、経営）の各面で不十分である。現在カラクおよびタフィーラ県には17人の普及員がいるに過ぎず、普及専用の車もない。27台の車を291人の全事務所職員で共有している。作物栽培管理及び家畜飼養管理用の農民普及用パンフレットも農業事務所には無い。JCOはカラク市とタフィーラ市に支所を設けており、農業用資材、流通、融資に関する普及サービスを個別農協に対して行なっている。1986年にはカラク、タフィーラに各々21、9の組合があり、その構成員は各々1,924人、291人である。

3.7.4 流通及び価格

ほとんどの作物は自家消費されるが、余った分は現金収入を得るため地域内で販売される。特別の作物はアンマンの中央市場に出される。この場合輸送は農民自身が行うことが多い。品目は野菜と畜産物である。小麦、大麦の余剰生産はない。大麦は多くの場合家畜飼料として消費されている。

農家調査による農業資材、生産物の庭先価格（1989年）は表3.14に示した。

3.7.5 農家経済

(1) 作物収益性

優先調査地域での各作物収益性を農業事務所の飼料および、農家調査結果に基づいて検討した。結果は表3.15に示した。大麦、小麦の純収益は低収量のため小さく、各々ha当たりJD31、JD5に過ぎない。他方、果樹、野菜の純収益性は良い。例えば、オリーブ、リンゴ、ブドウの純収益は各々ha当たりJD100、JD680、JD336である。

以上の結果から考えると、大麦、小麦は収益的には限界地で栽培されているといえる。もし収量がha当たり0.4ton以下になると、純収益はマイナスになる。

(2) 畜産収益性

優先調査地域内あるいはその付近で飼養されている家畜は、羊及び山羊である。1家畜群（100頭の羊、山羊）の純収益はJD830である（表3.16参照）。ソルガム、大麦、ヌカなど濃厚飼料の給与が一般的である。1家畜群当たりの年間給与量は13.9tonである。調査対象地域の農民にとって畜産は現金収入上あるいは蛋白源として重要である。

(3) 農家家計

優先調査地域農民の経済活動と生活状況を把握するため、家計調査を作物収益性分析と聴き取りにより行った。結果は、表3.17に示した。農家家計は一般的に以下の特徴をもっている。

- a) 収入の半分は畜産から生じている。
- b) 農外収入、他農家での出稼ぎ収入が現金収入上非常に重要である。
- c) エンゲル係数は48%と非常に高い。

d) 純余剰は非常に小さく、農民は拡大再生産の資金的裏付けがない。

3.7.6 既存集水栽培プロジェクト

現在ヨルダンには次の7つの集水栽培関連のプロジェクトが有る。

- a) 放牧地、肉生産振興プロジェクト
- b) ハイランド開発プロジェクト
- c) Hamad Basin開発計画
- d) Zarga流域開発計画
- e) Lajjun放牧地修復計画
- f) ヨルダン大学の集水栽培試験
- g) NCARTTの集水栽培試験

内、以下の3プロジェクトが調査対象地で実施されている。

(1) 放牧地改良、肉生産振興プロジェクト

JOCと農業省が各々農業協同組合と森林・土壌保全局を通じてWFPの資金援助のもとアンマン、タフィーラ、カラク、マダバの各県で計約2万ha実施している。Atriplexが主要樹葉飼料作物である。調査対象地域では3,200haの国有地が開発予定地とされ、地元農業協同組合よって行なわれている。この管理は、1987/88時点で約2,200haが完成している。

(2) ハイランド開発プロジェクト

本プロジェクトは1965年から農業省がWFPの資金技術援助のもとで実施している。その目的は土壌侵食を受けている傾斜地に果樹（オリーブ）、樹木の植林と、石積壁建設をもって土壌及び水資源の保全をしようとするものである。対象地が0.4haから5haの規模、傾斜が8から30度、年雨量が250mm以上の条件を満たす農家は石積壁、コンタアーフアロー、柵の建設後、建設に要した日数に応じて食糧援助を受けることができる。1987年8月末で3,000ヶ所（7,600ha、5,500農家）が完

成した。カラク、タフィーラ地域での実績は以下のとおりである。

地域	参加農家 (戸)	場所 (ヶ所)	面積 (ha)
カラク	269	109	297
タフィーラ	108	47	173

本プロジェクトは数回延長され1990年から1994年にかけては15,000ha (7,500戸)の開発が予定されている。

本プロジェクトの補助率は以下の通りである。

石積壁 : 1 m³ / 3人・日

埴穴堀 : 100人・日/ha

ただし1人・日毎:

小麦 2.5 kg

食用油 200g

砂糖 150g

ドライミルク 100g

なつめやし 200g

(3) Lajjun放牧地修復計画

本計画はカラク県のLajjun地区 (年雨量100~250mm) の約5,000haの国有地を対象とし、その長期目標として寡雨量下の劣悪化した放牧地の修復モデル事業を成功させることである。短期目標は次の通りである。

- 1) 放牧地5,000haについての牧野改良事業と土壌侵食防止
- 2) 家畜出荷量増加による貧困撲滅
- 3) 協同組合運動にもとづく地域住民の事業参加の促進

本計画は1985年から国連環境計画、UNDP、USAIDの援助のもと実施されている。

3.7.7 営農上の問題点

開発意向調査において農民達によって指摘された問題点は、次のように要約できる。

1) 農地、放牧地、土壌、土地利用

- a) 農地は相続により小区画に分割されており、そのような土地の細分化が農業の機械化や土壌及び水保全対策の推進を妨げている。
- b) 複数の農民による土地所有形態が増大しており、このことが合理的な土地利用及び管理の障害となっている。
- c) 植生の回復や樹葉飼料植栽促進等の様々な努力にもかかわらず、放牧地だけでは動物に十分な飼料を与えることができていない。
- d) 比較的高い潜在力を持つ農地が、都市化や土壌浸食により急速に減少しつつある。

2) 水資源と供給

- a) 不十分且つ予測不可能な降雨が、特に穀物を中心とした作物生産量の著しい変動の原因となっている。
- b) 灌漑農業及び畜産業の拡大が、地表水及び地下水源の不足により規制されている。さらに、そのような水資源は水道及び工業用水としての利用に優先されており、農業への利用はきびしく規制されている。
- c) 補足的なかんがいや動物のためにW A Jによって供給される水は、農民達が購入するには非常に高価である。さらに、水の輸送手段も限られている。

3) 労働力及び機械力

- a) 農業労働者は全体に不足しており、ジョルダン人労働者の場合は賃金が高いため、たいていは不安定な移民労働者に頼らざるをえない。

- b) 政府施設における農業機械の貸出サービスや機械の修理サービスは、一般に不十分である。
- c) 農業機械及び機械の予備部品は、農民達が購入するには非常に高価である。さらに、機械の賃借料も非常に高価である。

4) 種苗の供給

- a) 種子配布所の数が不十分である。さらに、配布所は適正な時期に種子の配布を行っていない。
- b) 種子配布所や民間の販売店で入手できる穀類の種子は、一般に品質が劣る。
- c) ある種の輸入野菜の種子はたいていの場合入手不可能であり、たとえ入手可能であっても非常に高価である。
- d) 青刈り飼料用牧草の種子は、たいていの場合入手不可能である。
- e) 種苗のなかには試験されていないものがあり、現地の気象及び土壌条件に適合していない。

5) 肥料及び農薬の供給

- a) 肥料も農薬も非常に高価で、一般農家には購入できない。
- b) 農薬の種類は限られていて、特定の病気に対する農薬は入手できない場合が多い。
- c) 農業普及活動が不十分なため、多くの農民は肥料や農薬の実際の使用方法に関する知識が十分でない。

6) 普及活動及び貸付

- a) 普及員の数が不足しているため、農民に対して耕種法や適正な土地利用に関する適切な助言が与えられていない。
- b) 宗教、必要資格、高い利息、短い返済期間等様々な理由により、貸付制度の利用は非常に限られている。

7) 販売及び輸送

- a) 農民には、中間業者によって不当に搾取されているという思いが強い。
- b) 市場の数が不足しているため、販売や輸送作業が農民にとって不便なものとなっている。
- c) いろいろな場面で、ワサタ（こね）が重要な役割を演じてしまっている。

8) 収穫後処理施設

- a) 生産物の貯蔵施設が不十分である。
- b) 当該地域に乳製品の処理施設がない。

第4章 農業開発計画

4.1 農業開発の基本方針

4.1.1 一般的背景

調査対象地域は主に苛酷な自然条件、希薄な人口、インフラの不足などによって、ジョルダン国の中では最も開発の後れた地域である。1986/87年の家計調査によれば、カラク/タフィラ地域に於ける一世帯の年平均収入はJD2,188であった。この値は、全国平均の63%、アンマンの48%に相当するにすぎない。

地域経済はサービス部門に過度に依存し、1985年ではサービス業はGRDPの36%も占めている。他方、農業部門はGRDPの10%にすぎない。

調査対象地域の農業は必ずしも天然資源に富んではいない。しかし、多くの居住者が畜産業を含む農業から収入の大部分を得ており、また、広大な土地が未だに未利用地として放置されているという事実を考慮すれば、農業開発の潜在性は他の分野以上に大きいといえる。

4.1.2 農業開発に対する障害

農産物生産性の低さはジョルダン農業の基本的な障害であり、結果として海外からの農産物の多量輸入につながっている。この傾向は、農業に対する補助金の減少と政府による農産物輸入規制の緩和によって、より一層強くなっていくものと考えられる。

生産量の低い原因として以下の要因が考えられる。

1) 不十分かつ予測困難な降水量

調査対象地域の畑作物は天水に頼っており、当地域の不十分かつ不規則な降

水に非常に影響を受けやすい。一連の資本集約的な栽培技術が天水条件の畑作に対し政府により推奨されているが、リスクが高いため農民には未だ十分受け入れられていない。

2) 不十分な農業普及サービス

農民に対する農業普及サービスは人員、設備（自動車）および普及すべき情報（技術的、マーケティング、経営）に関して不十分である。カラク/タフィラ地区における普及員はわずか17名である。普及員は普及サービスのための専用の自動車を持っていない。27台の自動車（セダン、トラック）が両区域の農業事務所員291名によって共同で使用されている。農業事務所において作物あるいは畜産業についての普及用パンフレットは全く無い。

3) 農地の細分、共同所有および不在地主制度

土地の均等相続は土地の細分化と土地の共同所有の原因となり、農業機械利用および経営の能率を低下させている。農地の細分化と非農業分野におけるより高い収入は不在地主制度を発達させ、農地所有者の農業生産性改善に対する意欲を減退させている。持続的土壌肥沃度改善と、育成期間の長い果樹栽培に対する投資は小作農業では期待できない。

4) 地下水/河川水の灌漑利用に対する政府規制

水資源不足のためジョルダン国政府は生活用水と工業用水とに優先して水を供給している。そのため、調査対象地域における新たな灌漑開発は厳しく管理され、地下水や河川水を利用した新たな大規模灌漑開発は事実上禁じられている。

4.1.3 開発の機会

(1) 未利用水土地資源の存在

計画対象地域（カラク・タフィラ地域）には広大な未利用の可耕地および未利用の水資源がある。75,800haの土地つまり調査対象地域の約19%が、主にガルフの原油産出国で収入のより良い仕事を得る機会があること、および調査対象地域における低い農業生産性のため、農耕に適した土地であっても放置されてきた。総面積120,000haの優先地域（3ヶ所）において、以下の新規農業開発可能地域の存在が土地利用調査を通して判明した。なお、土壌評価では、50cm以下の土壌の土地は開発不適として除外した。

（単位：1,000ha）

年降水量 (mm)	土地傾斜度 (%)			計
	0-8	8-12	12-30	
Dhiban				
300-200	0.2	0.2	0.3	0.7
200-100	5.9	1.4	-	7.3
Abyad				
300-200	0.1	0.1	0.0	0.2
200-100	7.0	1.8	-	8.8
Tafila				
300-200	0.2	0.8	3.7	4.7
200-100	0.1	0.3	-	0.4
合計				22.1

降水量の約70から80%は土壌表面からの蒸発によって失われ、河川への流去水は約5%、地下水への涵養水は約35から15%である。蒸発してしまう水分の農作物への利用について検討する余地がある。

(2) 集水栽培技術

作物は降水量が例えば、年間100mmと乏しくても、その乏しい降水を成育のため十分集水利用できれば、成育が可能である。この方法が集水栽培と呼ばれるものであり、乾燥気候下での可能性については多くの国で実証されている。ジョルダン国でも、集水栽培の有効性はジョルダン大学および農業省による試験で証明されている。又ジョルダン国の進歩的な農家の中には商業ベースでこの技術を導入し、十分な収穫をあげている者もある。

プロジェクト地区の広大な未利用地と多量の未利用降水を利用すれば、集水栽培によって果樹や飼料作物の生産量は増加できる。この集水栽培技術にはマイクロキャッチメント、コンターファロー、チェックダムおよび堰などが含まれる。

(3) 不景気下の農業の優位性

中東湾岸国における景気は、世界市場における石油の過剰供給のため低迷してきた。ジョルダン国の経済は労働力と物資の輸出を通して中東湾岸国経済に大きく依存しており、1980年代末から深刻な不景気となっている。若年齢層と同様帰国労働者への就業機会を与えることは解決すべき緊急な問題である。貿易不均衡と財政赤字の改善も、この国にとって優先的に解決すべき問題である。

農業は政府の財政赤字の負担を軽減する自給自足特性が有り、未利用の土地や水資源を利用して、ジョルダン国の他の経済分野以上に労働力を吸収することが可能である。

(4) 食糧における低い自給率と農業に対する開発の優先性

ジョルダン国では主食の自給率が約20%と非常に低いこと、さらに外貨獲得に園芸作物が貢献していることなどで、政府は一貫して開発計画において農業分野に対し優先性を与えてきており、開発予算の大きな割合を当分野に当てている。

4.1.4 開発戦略

(1) 目的

開発の障害と機会を考慮にいれ、プロジェクトの目的は以下のようにした。

- 1) 未利用の降水や土地を十分利用し、農作物生産量、生産性および収入を増加させる
- 2) 土壌や水などの基本的農業資源を維持保存する
- 3) 農業生産の増加を通じ、地方における就業機会をつくる

(2) 戦略

カラク・タフィラ地域における農業開発戦略は以下のとおりとした：

- 1) 農業生産に対する、マイクロキャッチメント、コンターファロー、コンターバンド及び冬期灌漑 (runnoff farming) などの集水栽培方法の導入
- 2) 集水栽培計画に対する、果樹や樹葉飼料など深根性作物の導入
- 3) 政府による十分な農業援助サービスを通じた農家の集水栽培開発計画への参加
- 4) 農業省主導下の集水栽培方法による樹葉飼料生産の奨励

4.2 土地利用計画

4.2.1 基本構想

農業政策及び地域開発に関する国家政策を考慮し、以下に示す土地利用計画の基本構想を樹立した。

- 1) 年降雨量が200mm以上で平坦な耕地には、主食である小麦を優先的に作付ける。
- 2) 年降雨量が200mm以上で有効土層の厚い傾斜地に位置する耕地には、集水耕作法を導入しつつ果樹を作付ける。

- 3) 年降雨量が200mmから100mmのゾーンは、集水耕作法を導入しつつ、家畜飼料用のかん木を植えつけ放牧地として利用する。
- 4) 年降雨量が100mm以下のゾーンは、土地利用計画の対象とせず、従来どおり自然草地として残す。
- 5) 有効土層が50cm以下の土地は、年降雨量の多少に限らず、自然草地として残す。
- 6) 傾斜度が30%以上の土地は、本土地利用計画から除き、将来の植林計画の対象とする。

適正土地利用は(i)土地水資源開発ポテンシャル、(ii)集水耕作法と適性作物の選定及び(iii)作物の需給バランス、収益性と農家経済分析に基づいて計画される必要がある。この適正土地利用計画を策定するため表4.1のとおり、土地利用計画作成のガイドラインを設定した。

4.2.2 土地利用計画

上記ガイドラインにしたがって、それぞれの計画土地利用形態別に、面積と分布状況を明らかにした(表4.2-4.4参照)。

計画の実施にあたっては、導入する集水耕作法の技術確立の到達点、農民支援の実行機関である農業省、州政府の力量等を勘案しつつ、より現実的なプログラムを作成し、これに沿って進めていく必要がある。特に地域の自然条件に適した集水耕作法を確立するためには、試験研究は勿論、実際の圃場レベルでの中・長期的なモニタリング調査が必要である。これらを考慮し、本計画では段階的な実施計画を立案した。即ち、フェーズ-Iで、より好条件の土地を選び、ここで集水耕作法の導入を試みる。そこで得られた技術的な経験をもって、フェーズ-IIに移行することとする。各地区の段階的実施計画は次のとおりである。

(1) ディバン地区

フェーズ-I: 年降雨量 300-200 mmゾーン

傾斜 0-8%の未耕地 140 haにおける小麦の新規作付け

傾斜 8-12%の未耕地 250 haおよび傾斜 12-30%の未耕地

320 haにおける果樹の新規植付け

フェーズ-II: 年降雨量 200-100 mmゾーン

傾斜 0-8%の未耕地 5,900 haの内、有効土層が 100 cm以上の土地
における果樹の新規植付け

傾斜 8-12%の未耕地 1,400 haの内、有効土層が 50-100 cmの
土地における飼料作物の新規植付け

(2) アビヤド地区

フェーズ-I: 年降雨量 300-200 mmゾーン

傾斜 0-12%の未耕地 190 haにおける小麦の新規作付け

フェーズ-II: 年降雨量 200-100 mmゾーン

傾斜 0-8%の未耕地 3,200 haの内、有効土層が 100 cm以上の
土地における果樹の新規植付け

傾斜 0-8%の未耕地 3,900 ha、傾斜 8-12%の未耕地
1,800 haにおける飼料作物の新規植付け

(3) タフィーラ地区

フェーズ-I: 年降雨量 300-200 mmゾーン

傾斜 0-12%の未耕地 990 haにおける小麦の新規作付け

傾斜 8-12%の未耕地 30 haにおける果樹の新規作付け

傾斜 12-30%の未耕地 3,600 haにおける飼料作物の新規植付け

フェーズ-II: 年降雨量 200-100 mmゾーン

未耕地 70 haにおける果樹の新規作付け

傾斜 12-30%の未耕地 300 haにおける飼料作物の新規植付け

4.3 作物生産計画

4.3.1 開発地域

4.2で提案した土地利用計画ガイドラインと開発の基本方針に基づき、集水栽培など天水利用による、目標となる追加可能開発面積は、下表の通り、大麦/小麦栽培用地1,314ha、果樹栽培用地9,682ha、樹葉飼料栽培用地7,462ha、大麦、飼料用豆科植物および樹葉飼料の共用利用地3,645haである。道路、宅地などを除いた純利用可能面積は上記数値の60%とした。

追加可能開発面積（天水利用）

（単位：ha）

	大麦/小麦	果樹	樹葉飼料	混合栽培(*)	合計
ディバン	141	6,430	1,424	0	7,995
アピアド	192	3,151	5,689	0	9,032
タフィーラ	981	101	349	3,645	5,076
合計	1,314	9,682	7,462	3,645	22,103

注：大麦、飼料用まめ科植物、樹葉飼料

冬期灌漑可能面積は7調査対象地の地形、土地利用、水収支分析から33.9haとみつめられた。チェックダムによる灌漑可能面積は年雨量100mm以上、傾斜30%未満の土地を対象とし既存施設の設置規模（流域300haに0.3haの可耕地）を適用し全体で93haと見積った。

4.3.2 導入作物

(1) 果樹

作物栽培のためのこのプロジェクトにおいて提案されている主要技術は、マイクロキャッチメントなどの集水栽培技術である。集水栽培に適した作物の不可欠な特性は深根性であり、これは夏期においても土壤中に蓄えられた水分の利用を可能にする。果樹や樹葉飼料は深根性を持ち、集水栽培にとって適した作物である。他国では集水栽培試験において一部畑作物が良い結果を示しているが、ジョルダン国で畑作物を用いた集水栽培を実施するためには、一層の試験と実証が必要である。

導入作物はジョルダン大学による Muwaqar での試験、Balama での NCARTT 試験、農業省による Sapha での試験および Negev、Arizona、Mexico などで行なわれた試験結果に基づき選定した。

以下の果樹は良い結果を示しており、集水栽培計画に適していると考えられる。

- | | |
|---------|--------|
| - オリーブ | - ブドウ |
| - アンズ | - リンゴ |
| - ピスタチオ | -アーモンド |

オリーブは対干耐性に優れ、将来の市場性もあるため最も推薦できる作物である。続いてブドウとアンズの順である。

イチジク、プラムおよびザクロは他国では集水栽培試験において良い結果を示しているが、表4.6に示した通り、将来的には市場性に問題がでてくると考えられる。

(2) 畑作物

冬期灌漑と一般の天水による作物栽培のための畑作物として小麦を選定した。

チェックダムを利用した冬期灌漑は、比較的投資額が大きいため、投資を取り戻すため集約的耕作を行なうと同時に、冬季の降水を可能なかぎり利用するため冬季に生育する作物が必要不可欠となる。

小麦を冬期灌漑及び一般の天水による作物栽培に最も適した作物として選定した理由は：

- a) 降水のほとんどが集中する冬季に生育し、
- b) 市場における販路および政府による価格が確保されていること、および
- c) 都市住民同様地域住民の主食であることなどである。

レンズ豆、ヤハズエンドウ及びヒヨコマメは人力によって収穫され、収穫は単調な骨折リ仕事として労働者から拒否され生産性が低い。これらの作物に適した収穫用機械は存在していない。レンズ豆、ヤハズエンドウ及びヒヨコ豆の栽培は機械による収穫、作物輸入に対する政府の保護無しには農家にとって魅力ある作物ではない。

4.3.3 栽培方法

本プロジェクトには特別な耕作方法を適用せず、基本として政府によって推奨されている一般の耕作方法を適用することとしている。

(1) 果樹

オリーブ、ブドウおよびアズケを代表的果樹として選定した。

苗木

果樹の苗木は国の育苗園で入手可能である。6育苗園があり、芽継ぎや穂継ぎ苗を生産している。他の5育苗園では、果樹の苗木および樹木の苗木も栽培している。

栽植密度

果樹の栽植密度は、作物の要水量と降水量との水需給バランスに基づき決定した。作物の要水量はFAOが推奨している改良ベンマン方式により算出した。栽植密度は以下のとおりである。詳細な計算結果は表4.7に示した。

<u>栽植密度</u>			
(本数/ha)			
年降水量	オリーブ	ブドウ	アンズ
100-150(mm)	5	44	3
150-200(mm)	6	61	5
200-250(mm)	8	79	6

BalamaやSaphaの試験結果を考慮すると、マイクロキャッチメントが果樹栽培に最も適していると思われる。最終的な集水栽培法は試験に基づき決定すべきである。

品種

以下の品種が望ましい。

- a) オリーブ: Nabali, Rasseii, Carotin, Mansonella
- b) ブドウ: Adjlouni, Salti, Halwani, Hamburg-Muscat
- c) アンズ:

アンズは一般的に自花不稔である。異なる品種の混植が必要となる。品種はHamawi (Syria) と Angrska (French) が望ましい。

剪定

換気を促進し、樹冠内部まで太陽光線を届かせ、管理を容易にするため、植えつけ後3年目から剪定を行なうべきである。ピラミッド型の樹型がオリーブとアンズに適する。植物体による水分消費を抑制するためにも、剪定が必要となる。剪定は11月から12月にかけて行なう必要がある。

施肥

施肥量はジョルダン国あるいは日本の施肥基準を参考に以下のように決定した。

成木段階における施肥基準

	オリーブ	ブドウ	アンズ
N(kg/plant)	0.35	0.16	0.63
P ₂ O ₅ (kg/plant)	0.45	0.14	0.38
K ₂ O(kg/plant)	0.75	0.28	0.50

化学肥料は12月から1月に施用する。

植物防除

プロジェクト地域は苛酷な乾燥気候下でありオリーブにとって深刻な病虫害はない。そのためオリーブに農薬を定期的に噴霧する必要はない。ブドウやアンズでは、定期的に農薬を噴霧し、ブドウベト病、ブドウスズメ、ミバエおよびカミキリを防ぐ必要がある。銅化合物やマラソンを施用すべきである。噴霧は6月から7月に行なうべきである。

収穫

収穫は人力で行なう。オリーブはジュート袋に、ブドウとアンズは発泡スチロール箱に詰める。オリーブは10月半ばから11月半ばにかけて、ブドウとアンズは7月から9月にかけて収穫する。

(2) 畑作物

小麦は一般の天水栽培と冬期灌漑計画で栽培する。

耕起

初回の耕起は、収穫後2週から4週の間、約15cmの深さで、2回目の耕起は播種前の9月から10月の間にチゼルプラウで行なう。

播種

播種は肥料と共に条はんする。その量は、冬期灌漑ではha当たり種子80kg、窒素88kg、リン63kgであり、11月まきの天水栽培では、種子80kg、窒素18kg、リン15kgである。播種深度は6cmから8cmである。Hourani 2, Hourani Nawawa, ACSAD 65が適当な品種である。

除草

雑草は基本的に耕種的に除去すべきであり、除去しきれなかった雑草は2,4-Dなどの除草剤で除去する。尚2,4-Dは雑草発生後施用すべきである。

収穫

収穫はJCOの機械サービスセンターや個人的な機械請負で行なう。丘陵地では収

穫は人力で行なう。

4.3.4 作物収量と収益性

改良天水栽培法による小麦収量はJCO種子生産計画により1.8ton/haと予想した。集水栽培方法による果樹の収量はハイランド開発計画（WFPによるハイランド農業地域開発と改名）の収量を参考、次表の如く予想した。

	予想収量 (kg/plant, ton/ha)										
	植え付後の年数										
	1-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-50
オリーブ	0	0	0	2.3	3.1	6.5	8.5	12.2	13.0	18.0	20.8
ブドウ	0	1.1	2.1	3.1	3.5	3.7	3.8	4.0	4.3	4.6	4.7
アズ	0	0	6.8	11.9	15.2	18.6	22.3	26.2	29.2	31.5	32.4
小麦(灌漑)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
小麦(天水)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

果樹及び樹葉飼料の一般的な経済樹齢は、オリーブで70年、ブドウで15年、アズで20年、アトリプレックスで30年である。

本プロジェクトで期待される作物生産量を次に示した。

プロジェクトの最盛期における期待年間作物生産量

作目	集水栽培	冬期灌漑	チェック ダム	天水	合計
小麦(面積)(ha)	-	33.9	-	270	303.9
(収量)(t/ha)	-	3.5	-	1.8	
(生産)(t)	-	119	-	486	605
オリブ(面積)(t)	2,387	11.3	31	-	2,879.3
(収量)(kg/ha)	104	5,949	5,949	-	
(生産)(t)	295	67	184	-	546
パトウ(面積)(ha)	2,837	11.3	31	-	2,879.3
(収量)(kg/ha)	207	11,750	11,750	-	
(生産)(t)	587	133	364	-	1,084
アム(面積)(ha)	2,837	11.3	31	-	2,879.3
(収量)(kg/ha)	97	9,266	9,266	-	
(生産)(t)	275	105	287	-	667
アトリブ(面積)(ha)	4,480	-	-	-	4,480
ブックス(収量)(kg/ha)	650	-	-	-	
(生産)(t)	2,912	-	-	-	2,912
合計(面積)(ha)	12,990	33.9	93	270	13,386.9

農業開発計画における作物収益性は、表4.8-15に示した。それぞれの計画において期待される収益を次に示した。

プロジェクトの最盛期における年間総収益

(JD/ha)

作目	集水栽培	冬期灌漑 / チェック ダム	小麦	
			灌漑	天水
小麦	*	340	340	162
オリーブ	22.0	1222	*	*
ブドウ	80.0	4954	*	*
アズ	27.0	2453	*	*
アトリプレックス	13.0	*	*	*

備考：*本プロジェクトでは適用しない。

4.4 畜産開発計画

4.4.1 開発地域

既存放牧地は以下の2地域に分類できる。

- a) 土壌が50cm未満でやせており、年降水量が200mm以上あったとしても、果樹や畑作物には不適當である土地。
- b) 年降水量が100mmから200mmの乾燥地域。

集水栽培による樹葉飼料開発は年降水量が100mmから200mm、土地の傾斜が12%未満かつ土壌深度が50-100cmの地域で計画した。

優先開発地域内で上記の条件に適合する面積は以下の通りである：

ディバン	：	1,424ha
アビヤド	：	5,689ha
タフィーラ	：	349ha
合計	：	7,462ha

4.4.2 導入樹葉飼料作物

Atriplex halimus (北アフリカ salt bush) と *Atriplex nummularia* (old man salt bush) を、集水栽培計画に導入する。*Atriplex halimus* は計画地域に自生する樹葉飼料作物であり、羊や山羊の重要な食料となっている。また、自己増殖する特性を持ち、播種することにより面積拡大が可能である。*Atriplex* 種 (新鮮なもの) 4 kg の feed value は、1 飼料単位に等しく、1 飼料単位は大麦 1 kg に相当する。

Atriplex nummularia はオーストラリア原産であり、*A. halimus* よりも家畜の嗜好性は良い。しかし、地域の気象条件下では自己増殖できない。一度完全に家畜が食べ尽くしてしまえば、二度と自生しない。

4.4.3 樹葉飼料作物の栽培管理

耕起

各プロットが 32m^2 で、 $1.5\text{m}^2 \times 0.1\text{m}$ の植え付けピットを持つマイクロキャッチメントを建設する。耕起は夏あるいは秋に行なうべきである。

植え付け

苗木は政府の育苗園から得ることが出来る。植え付けは、ピットが十分湿ってから行なうべきである。植栽時期は12月から2月が適当であろう。大きく育ち過ぎた苗木は水分消費を防ぐため、約35cmに短くすべきである。

放牧

放牧は植栽3年後に開始し、既存の放牧地に対する過放牧をやわらげるため夏あるいは秋に行なうべきである。というのは樹葉飼料の栽培の主目的は干魃期の飼料不足に対処するためのものであるからである。*Atriplex* は、年に2回、3.5ヶ

月間毎に放牧が可能と考えられる。9年毎に、Atriplexは冬に30cmの高さに切り返して更新すべきである。

4.4.4 放牧地管理方法

放牧地開発は一般に広大な面積を対象とし、その管理は政府組織や個別農業共同組合により為されている。政府組織による放牧地の永久的管理は、生産性の観点から不適當であると考えられている。しかし、初期の開発段階では、様々なリスクが存在しているので、この期間は、農業省あるいはジョルダン協同組合によって管理すべきである。管理体制が安定した後、農業共同組合が管理を行なう。樹葉飼料放牧地の解放は、夏あるいは秋に家畜飼料が最も欠乏するとき農家やベドウィンのためになされるべきである。

4.5 植林開発計画

植林開発は、造林開発及び防風林開発の二つから成り立っている。

4.5.1 開発地域

調査地域の傾斜による土地分類によると、全地域の60%以上を占める傾斜度が8%以上の傾斜地で恒常的に土地の荒廃が進んでいる。農家調査の結果からも、土壌浸食が土地の荒廃の重大な原因の一つであることが示された。このように、土壌浸食は調査地域における農業開発にとって大きな障害となっている。

土地利用計画ガイドラインにおいて、傾斜度が30%以上の土地は林地及び自然草地と定められている。年間降水量200~300mmで土層の厚さ50cm以上、年間降水量100~200mmで土層の厚さ100cm以上の土地が植林地の対象となっている。傾斜度30%以上の残りの土地は自然草地として残す。各重点地域における開発可能地域をみると、植林地としての拡大可能面積はディバン地区とタフィーラ地区でそれぞれ34ha及び683haである。これらの地域は、植林により効果的な土壌及び水保全が図られるべきである。

農地の周囲に防風林を設置することは、より良い作物生育のための微気象条件を作り出すと共に、肥沃な土壌を浸食から守ることになり、蒸発散制御や土壌保全対策として最も期待できる技術の一つである。今のところ防風林は、大農園、政府の施設あるいは工場のまわりでしか見かけない。今後、一般農家が農地の周囲から順に防風林を設置してゆくことが望ましい。

4.5.2 樹種

(1) 造林用樹種

フォレストグラドニは傾斜度5～50%、岩石露出度0～75%の地域で、土壌水保全法としてだけでなく水資源獲得法としても適用できる。フォレストグラドニは既設植林地においても、樹葉飼料栽培地においても広く使用されている。年間降水量100～300mmのもとで、フォレストグラドニによる植栽に適した樹種は以下の通りである。

Acacia cyanophylla

Cupressus sempervirens

Pinus halepensis

(2) 防風林用樹種

近年、防風林の植栽はジョルダン溪谷と灌漑地域において増加している。ジョルダンにおいては今のところ、一列で且つ単一樹種の防風林が一般的である。しかし、この方法には多少問題点がある。たとえば、一列の防風林のなかの数本が病気あるいは他の理由で倒れた場合、そこに間隙が生じ易くなり強風が吹き抜けることになる。このことは防風林そのものに悪影響を与えるだけでなく、防風林内に生育する作物にも悪影響を与える。さらに、もし単一樹種の防風林に病気が発生した場合、すぐに蔓延してしまう。そのため、複数列で且つ混合樹種の防風林が適している。樹種の選択とその組み合わせも、防風林をより良く機能させる

ためには重要なことである。たとえば3列の場合、灌木、中木、高木がそれぞれ植林帯の外側、中間、内側に配置されるべきである。防風用に最も適した灌木や樹木の種類としては、次のようなものがあげられる。

灌木	<i>Atriplex</i> spp.
	<i>Haloxylon</i> spp.
中木	<i>Acacia cyanophylla</i>
	<i>Tamarix articulata</i>
高木	<i>Casuarina equisetifolia</i>
	<i>Cupressus sempervirens</i>
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
	<i>Pinus halepensis</i>

4.5.3 植林方法

本プロジェクトにおいては、特別に新しい植栽方法は適用しない。植林及び土壌保全局によって勧められている普通の植栽方法を適用することとする。

(1) 苗木生産

ほとんどの植林用苗木は各県の育苗圃で入手可能であり、要望に応じて配布されている。各樹種に適した種子収集時期及び播種時期を以下に示す。

樹種	種子収集時期	播種時期	処理
<i>Acacia cyanophylla</i>	夏	2月・3月	水浸48時間
<i>Casuarina equisetifolia</i>	晩夏	4月・5月	無し
<i>Cupressus sempervirens</i>	晩夏～秋	12月・1月	無し
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	春～秋	5月	無し
<i>Pinus halepensis</i>	夏～初秋	2月・3月	無し

(2) 地帯え

植林地においてはフォレストグラドニが適用される。間隔は樹種によって4 mから10 mの範囲であるが、たいていは5 m程度である。フォレストグラドニはこれまで手作業で建設されてきた。これには費用と時間がかかるので、フランスが開発した多目的農業機械のMOUFLONを導入して、フォレストグラドニ建設が機械化された。この機械は傾斜度40%までの傾斜地にグラドニを建設できる。補助壁や小堰をあわせて建設することにより、浸食に対する保護作用や降雨の効率的保全を促進することができる。MOUFLONを使ったフォレストグラドニの建設費用の見積りを以下に示す。

作業及	実行者	単位	ha当り	単価(JD)	費用(JD)
測量	測量士、労働者	日	1	1x4+2x3	10
グラドニ建設	MOUFLON	日	0.125	12.3	1.54
仕上げ	手作業	日	4	3	12
				合計	23.54

(3) 植栽

苗木は植え穴の中央に深植えし、降雨が根の回りに集まるようにする。下水汚泥のような有機物が入手可能であれば、土壌の物理化学性を改善するために植え穴に混ぜ込む。根張りを良く且つ早くするために、植栽は雨期に行うほうがよい。冬から早春にかけて苗木の周囲に鍬を入れて雑草を除去し、苗木が土壤水分を効率的に利用できるようにする。乾燥年や降雨が片寄った場合には、苗木の活着を良くするために初年度の夏期にはかんすいを行ったほうが良い。

4.5.4 開発経費及び便益

(1) 開発経費

苗木生産費は労働者経費も含めて一年生の苗木1,000本当り、約500JD程度と見積られている。手作業による植林経費は、労働者の日当5JDで100人工として1ヘクタール当り、約500JDと見積られている。100人工の内訳はグラドニ建設が60人工、植え穴掘が30人工、植栽が10人工である。MOUFLONを使用してグラドニ建設を行うと、1ヘクタールの開発経費は次のように見積られる。

作業	経費 (JD / ha)
苗木生産 (ヘクタール当り1000本)	500.00
グラドニ建設 (MOUFLON)	23.54
植え穴掘 (30人工、5JD)	150.00
植栽 (10人工、5JD)	50.00
合計	723.54

各優先地域における開発可能地域をみると、植林地としての拡大可能面積はディバン地区とタフィーラ地区でそれぞれ34ha及び683haである。両地区の開発経費は次のように見積られる。

地区	単位	単価 (J D)	経費 (J D)
ディバン	34 ha	723.54	24,600
タフィーラ	683 ha	723.54	494,178
合計			518,778

(2) 植林開発の便益

現況では植林が経済的に成り立つ事業とはなりにくいものの、植栽木は金銭的には表現の難しい数々の保全機能を果たしてくれる。木材生産による収益はほとんど期待できず、植林に必要な投資には見合わない。しかし、このような地域において植林を行うことには次のような無形の恩恵がある。

- 1) 人間や家畜に対する緑や木陰の提供
- 2) 防風林効果による農作物や居住地の強風や砂嵐からの保護
- 3) 水食や風食からの土壌の保護
- 4) 増大する屋外娯楽活動の需要に対する保養地域の提供

4.6 施設計画及び建設コスト

4.6.1 土壌・水保全対策 (Soil and water Conservation Measures)

(1) 既存の土壌・水保全対策

ジョルダン国は、1960年代より、土壌保全及び果樹園開発事業、高地農業開発事業、Zarqa 流域土壌水保全事業等の国家的事業を通じて、土壌・水保全対策に関する技術を蓄積してきた。1965年以降、世界食糧計画 (World Food Program) による国連食料農業機関の技術・経済援助のもとに、農業省は「高地農村地域開発」として農業開発事業を実施している。この事業は、土壌・水保全対策に関する

る長期経験から貴重な資料を得ている。その目的は

- 土壌浸食を抑制する
- 限りある水資源の有効利用を確保する
- 高地農産物の収量の安定化
- 表土の浅い高地地域の穀類栽培からオリーブ又は他の果樹の移植を可能にする

ジョルダン国内各種の土壌保全事業では、下記の方法が導入されている。

- アースバンク
- ベンチ テラス
- コンター ストーン テラス
- ストーンウォール
- マイクロ キャッチメント
- チェック ダム

(2) 集水耕作法 (Water Harvesting)

本開発地域内には土壌保全及び集水耕作法に関し下記の5種の方法が取り入れられている。

- ストーン ウォール
- アース バンク
- ベンチ テラス
- チェック ダム

調査団は土壌保全及び集水耕作法について、開発計画地域内の農民意識調査を実施した。意識調査によるとテラスを選んだ農民はもっとも利害の大きい果樹栽培農民が全体の3%を占めるに過ぎず、評判がよくない。溜池、コンター ファロー、チェック ダム、水タンク(水槽)、テラス及びストーン ウォール等に人気がある。

調査の結果は次の通りである。

農 業 經 営 者				
		畜 産	穀物類	果 樹
調査への参加者数		20	13	25
a	ポンド (%)	50	40	14
b	コンター ファロー (%)	0	0	6
c	チェック ダム (%)	18	5	14
d	水 槽 (%)	29	30	47
e	テラス (%)	0	5	3
f	ストーン ウォール (%)	3	15	17
g	他 (%)	0	5	0

本計画では、テラスは高費用と農民の不人気で、水槽は人気は高いが規模が小さく個別の農家が既存の政策で対処できるので、ため池は地形上、水資源上問題があるので、それぞれ採用しない。結局以下の方法を採用する。

*ストーン ウォール *アース バンク *コンター ファロー *マイクロ キャッチメント *チェック ダム

高地農業開発計画は1965年以來の長期、種々の実地経験を有しておりその手法は信頼すべきものである。下記の適用基準は、高地農業開発事業の採用している基準を基に作成した。

ストーンウォールはローマ時代から農民に受け入れられてきた典型的な土壌、水保全方法で流出水を一次石の壁で止め土中に保持させるものである。その建設、維持、管理はしやすく効果も高い。高さは60-100cm、幅約50cmで

25-100m間隔で設置する。アースバンクはストーンウォールに変わるもので、石が手に入らぬ場合に適用される。高さ、幅は約50cmである。マイクロキャッチメントは北アフリカのオリジナルをイスラエルで改良発展させたもので一辺が5-50mのダイヤモンド型をした雨水保持プロットでその低部に果樹等を植えるものである。チェックダムはワジ底に100-500haの流域を持つ小ダムを作り、その貯留池土壤に保持された水分を作物栽培に利用するものである。紀元前からベドウィンに利用されている。コンターファローは等高線畝栽培である(図4.1~4.5)。

適 用 基 準

傾 斜 (%)	土 層 (cm)	年 降 雨 量 (mm)	
		300~200	200~100
0-8	50-100	—	マイクロ キャッチメント (樹葉飼料作物)
	100<	—	マイクロ キャッチメント (果樹作物)
8-12	50-100	ストーン ウォール/ コンター ファロー (穀物)	ストーン ウォール/ コンター ファロー (樹葉飼料作物)
	100<	ストーン ウォール/ アース バンク (果樹作物)	ストーン ウォール/ コンター ファロー (樹葉飼料作物)
12-13	50-100	ストーン ウォール/ コンター ファロー (大麦、飼料豆、木)	
	100<	ストーン ウォール/ アース バンク (果樹作物)	

ストーン ウォール、アース バンク、マイクロ キャッチメント、チェック
ダムの計画建設にかんするガイドラインは、ANNEX-E 第2章に詳細記述。

(3) 集水耕作法の建設コスト

建設コストの概要は下記の通りである。

- 1) ストーン ウォール (100m間隔) JD 131.6/ha

2)	ストーンウォール (25m間隙)	JD 506.3/ha
3)	アースバンク (100m間隙)	JD 107.4/ha
4)	アースバンク (25m間隙)	JD 384.9/ha
5)	マイクロキャッチメント	JD 55.9/ha
6)	チェックダム	JD 3,120/サイト

4.6.2 冬期灌漑計画の施設構造物

(1) 堰地点の選定

冬期灌漑計画の取水堰地点は下記の如く選定した。

- 1) ラバン川 (D-2) 地点は流域面積 34.8km^2 が有り、タフィラー ジュルファルダライシを結ぶ幹線路から北方700mに位置している。
- 2) カシャック (E-1) 地点は流域面積 9.5km^2 を持ち、上記D-2地点から更に北東方向に約8km、タフィラ地区のザブダ川に位置している。
- 3) カルバ シャデ (J-1) 地点は流域面積 16.7km^2 が有り、アル カデ シャ地区のサラム川に位置している。
- 4) アピヤド地点は流域面積を 117km^2 持ち、カラク市の南西約25kmワジムジブ流域に位置している。

(2) 施設の基本設計

1) 設計基準

D-2、E-1、J-1及びアピヤドの4取水堰地点は各地点の年流量を最大利用しての適切なる農業灌漑開発の実現性をそれぞれ持っている。

冬期灌漑計画の施設設計は、次の3区分の構造に成っている。

- a. 取水堰
- b. 取水口
- c. 灌漑水路

施設計画は、縮尺1/500の実測平面図、貯水池内縦横断測量の成果を用い検討した。

各取水堰地点の最大洪水流量は、ヨルダン水資源庁(WAJ)から収集した、各地点地域の雨量強度及び合理式にて推算した。

a) 取水堰

取水堰は次の型式が考えられる。

- 均一質 アースヒル式
- 石積式
- コンクリート重力式

3種の標準断面はANNEX-E E.3.1図に示してある。

余水吐は、安全、安易に洪水流量の調整可能な自由越流型を採用し、越流頂の標高を平水位(NWLEI)とした。

余水吐の設計洪水流量は、10年確率洪水流量を選定した。

これ以上の流量でも堤体を石でカバーするためある程度対処出来ると思われる。

b) 取水口

取水口施設は、少ない年降雨量から発生する流出量を最大限に取水するため、平水位(NWL)下水深1mの取水位を確保する設計とした。

取水口施設は、貯水池の堆積物による機能低下を防ぐため、排砂門を設置した。

c) 灌漑用幹線水路

幹線水路の流量容量は、各取水堰地域の平均日雨量から推定した。
各取水堰地点の最大取水量は次のように推定した。

取水地点	最大取水量
D-2	1.2 m ³ /s
E-1	0.3
J-1	0.6
アピアド	4.1

2) 比較検討

各取水堰の比較検討は次の手順で行った。

- 実測平面図及び関連資料を基に取水位の決定
- 取水位決定に伴い、地形測量成果を使い、実測取水堰中心線を含む3ヶ所の堰地点の選定
- アースヒル、石積及びコンクリート重力式の各型式の採用
- 既略設計による灌漑幹線水路を含む建設費用の積算
- 各取水堰は建設費用の比較検討によって決定

a) D-2 取水量

実測資料から取水位標高1,194mを決定した。比較堰地点は、測量中心線から上流150m及び250mを選定した。

b) E-1 取水堰

この地点の取水位標高は1,020.5mを決定した。比較堰地点は兩岸が狭いため、実測中心線及びその下流25mの2ヶ地点を選定した。又、堰型式は、石積式のみで行われた。

c) J-1 取水堰

この地点の取水標高は1,394mを決定した。比較堰地点は、実測中心線より上流200m及び300m地点を選定した。

d) アピアド 取水堰

アピアドの取水標高は884mと決定した。比較堰地点は、実測中心線より上流300m及び500m地点を選定した。

3) 施設計画

冬期灌漑計画の4取水堰地点の主要構造物諸元は、次の通り比較検討の結果決定した。

a) D-2 取水堰

- 集水面積	34.8km ²
- 年流出量 (2年確率)	0.34MCM
- 堰型式	石積堰
- 堰頂標高	E1. 1,195.5m
- 堰高	4.5m
- 堰頂延長	45.0m
- 堰体積	220m ³
- 余水吐型式	自由越流型
- 設計洪水量	42.8m ³ /S
- 越流頂標高 (NWL)	E1. 1,194m
- 越流幅	12m
- 最大取水量	1.2m ³ /S

b) E-1 取水堰

- 集水面積	9.6km ²
- 年流出量 (2年確率)	0.10MCM
- 堰型式	石積堰
- 堰頂標高	E1. 1,021.5m
- 堰高	4.0m
- 堰頂延長	23.0m

- 堤体積	194m ³
- 余水吐型式	自由越流型
- 設計洪水量	18.4m ³ /S
- 越流頂標高 (NWL)	E1. 1,010.5m
- 越流幅	10.0m
- 最大取水量	0.3m ³ /S

c) J-1 取水堰

- 集水面積	16.7km ²
- 年流出量 (2年確率)	0.15MCM
- 堰型式	均一質土堰堤
- 堤頂標高	E1. 1,395.5m
- 堰高	2.5m
- 堤頂延長	70.0m
- 堤体積	830m ³
- 余水吐型式	自由越流型 U字型
- 設計洪水量	28.6m ³ /S
- 越流頂標高 (NWL)	E1. 1,394m
- 越流幅	19.0m
- 最大取水量	0.6m ³ /S

d) アピアド 取水堰

- 集水面積	116.5km ²
- 年流出量 (2年確率)	0.9MCM
- 堰型式	石積堰
- 堤頂標高	E1. 885.5m
- 堰高	4.3m
- 堤頂延長	65.0m
- 堤体積	480m ³
- 余水吐型式	自由越流型
- 設計洪水量	112.6m ³ /S
- 越流頂標高 (NWL)	E1. 884m

一 越流幅	25.0m
一 最大取水量	4.1m ³ /S

(4) 事業費の積算

1) 冬期灌漑計画の建設費用

各取水堰地点の建設費用は、それぞれの工事項目毎に積算し、総費用を算出した。それぞれの工事数量は既略設計図から積算している。

各工事項目の単価は、ヨルダン水資源庁(WAJ)採用単価を1989年レベルに調整した。各取水堰の建設費用の内訳は表4.16に示す。

施設の維持管理費は水路の土砂除去などのため、各施設毎年間JD20(4人・日*JD5/日)と見積った。

4.7 実施組織及び運営計画

4.7.1 序 論

カラク・タフィラ農業開発は集水栽培による作物生産計画と飼料作物生産計画の2つからなる。これらの開発については、以下の理由により、作物生産計画は民間により、そして飼料作物生産計画は政府により実施されることを推奨する。

1) 作物生産計画(畑作物及び果樹)

- 開発対象地区の多くは民有地である。
- 政府は民間による開発を促進している。

2) 樹葉飼料生産計画

- 開発対象地区の多くは国有地である。
- 開発の主目的は遊牧民の生活向上であり、計画は非利潤方式のもと社会開発の一つとして実施される。

4.7.2 実施機関

カラク・タフィラ農業開発の実施機関は農業省である。農業省内にはステアリングコミッティーのもとにプロジェクト部があり（図 2.1 参照）、本計画はステアリングコミッティーの監督のもと、プロジェクト部が実施する。なお、ステアリングコミッティーには、本計画の実施に関係する計画省及び水資源庁（W A J）が参加することを推薦する。また、本計画は他の計画に比べてローンの返済能力が低いため、農業省においては政府の助成システムを設立することを推薦する。

作物生産計画は、農業省の改良普及機関を通じて実施される。すなわち、民間により直接工事及び運営が行われ、これに対し農業省の改良普及機関が本計画の普及・技術指導を行う。樹葉飼料生産計画については、現在農業省によって幾つかの計画が進行中であり、このため、農業省によりこれらの既存計画と平行して本計画を直接実施することとする。

農業省は本計画の実施について関係機関の間の調整を行う。そして、実施については、州農業事務所が直接担当する。

4.7.3 実施方法

実施機関は優先開発地区に対し、集水栽培、チェックダム及び冬期灌漑方法による作物生産の促進をはかるとともに、優先開発地区内外の畜産農家に対し、放牧地を提供する。これらの作物及び樹葉飼料生産計画の実施方法は図 4.14 及び 4.15 に掲げる。詳細は以下に述べるとおりである。

(1) 作物生産計画

1) 設計基準の作成

農業省はマイクロ・キャッチメント、コンターファロー及びアースバンク等による集水栽培の試験・研究を継続する。そして、これらの結果及び本フィージビ

リティー・スタディーで作成した設計基準を基に、詳細設計及び工事についての、さらに詳細な設計基準を作成する。

2) 普及及び工事

a) 普及・奨励

アンマン、カラク及びタフィラの普及事務所は集水栽培計画の宣伝を行うと共に、普及活動を通じて農民にこれを奨励する。

b) 選定、圃場調査及び技術評価

普及事務所は計画を要請する農民に対して審査を行う。すなわち、農民の圃場が計画地区内に位置しているかどうか、また、その農地が共有地の場合は協同所有者の同意を確認する。普及員は農民が要請した圃場の調査を行う。主な調査項目は面積、地形勾配、有効土層、土性及び材料の有無である。そして、この調査結果を基に、普及員は集水栽培の技術的可能性を検討すると共に、農民に対し最適な手法を推奨する。

c) 設計及び農場運営計画

普及事務所は、設計基準に基づいて集水栽培の設計及び農場運営計画を作成する。さらに、同事務所はこの計画について、経済的妥当性を明かにするための経済評価を行う。計画が経済的に成り立つ限界の場合、普及事務所は政府の助成金を準備する。

d) 農民によるレビュー及び工事

上記の設計、運営計画書及び経済評価の結果は農民に送付される。そして、農民はこれのレビューを行い、実施について最終的に決定する。工事費は農民自身が負担する。工事は農民が直接行うか、あるいは請負業者によって行われ、普及

事務所は工事の技術的サポートを行う。

3) 農場運営

施設の工事完成後、農民によって農場運営がただちに始められる。普及事務所は、栽培技術の改善及び発生するであろう技術的問題点に対処するため、この集水栽培についての聞き取り調査を実施する。

(2) 樹葉飼料生産計画

樹葉飼料生産計画の工事及び運営は政府が行い、農業省本部の技術及び人事・経済的支援等の基に、アンマン、カラク及びタフィラの農業事務所が直接これを担当する。図 4.15 に示すように、農業事務所は毎年の放牧頭数、農民一人当たり放牧面積、放牧期間、等を含む運営計画を作成する。そして、この計画に基づき、放牧について農家と契約を結ぶ。この契約は5年ごとに更新し、そして、運営計画の修正並びに全ての契約農家の再審査がこの時点で行われる。

4.7.4 農業支援活動

これらの計画、特に集水栽培の導入による作物生産計画の実施を成功させるためには、農業支援活動の組織及びその機能の改善と強化が必要である。主な改善と強化は以下のとおりである。

(1) 研究・普及活動

計画の実施に先立ち、次の改善が関連機関に対して要請される。

- a) 農業省及びヨルダン大学で行われている集水栽培の試験の強化。
- b) 普及員の増員及び計画の実施に関係するスタッフの訓練。

(2) 農業機械

計画の実施後、機械力の所要量は作物の栽培面積の増加に伴い増加するであろう。したがって、民間部門あるいはJCOの行っている農業機械のサービスの強化が望まれる。

(3) 農業金融

計画の実施には相当額の初期投資が必要となるが、農民に投資能力がないために、この投資はローンで行われることになる。このローンは、集水栽培計画が他の計画に比べて返済能力が低いため、低金利で長期据置及び返済期間のソフトローンの適用が望まれる。

現在、金融機関は、2.4.2に述べたように、ローンの低返済率という大きな問題を抱えている。この問題を解決するため、次の改善及び強化活動を金融機関の推奨する。

- 返済金の徴収のための移動サービスシステムを確立する。
- 未納者の返済の向上に関する指導・監督
- ローンの返済についてのキャンペーンの実施

4.7.5 実施計画

(1) 作物生産計画

民間による集水栽培の実施においては、技術的可能性のみならず、経済的妥当性についても十分考慮する必要がある。すなわち、計画の実施には多額のローンを必要とすが、一方農民のローンの返済能力は一般に低い。経済分析の結果、チェックダム、マイクロ・キャッチメント及びストーン・ウォール（果樹栽培）の開発は経済的妥当性の最低限の所にあり、農民はこれらの運営において少なからず経済的リスクを負うことになるであろう。

したがって、本計画の実施は以下の3段階からなる段階的開発とする。

第1ステージ（5年間）

- 1) 実際の圃場での試験栽培及び既存試験圃場での集水栽培の試験・研究の継続
- 2) 既存の圃場に対する簡易集水栽培の普及
- 3) 計画に関係する普及員の訓練
- 4) 農業支援活動の改善と強化
- 5) 詳細設計及び工事のための設計基準
- 6) 冬期灌漑の実施
- 7) 普及計画の作成。

第2ステージ（5年間）

- 1) 年降雨量 200mm 以上の地区の開発
- 2) 集水栽培法の改善に関する試験・研究の継続

第3ステージ（5年間）

- 1) 年降雨量 200mm 以下の地区の開発

実施計画全体の概要は図 4.16 に掲げるとおりである。第1ステージにおいて、農業省は集水栽培に関する試験・研究の継続並びに実際の圃場での試験栽培を行う。これと平行して、簡易集水栽培を既存圃場に対して普及する。この簡易集水栽培は、現在栽培されている果樹及び Fodder Shrub の周囲に小規模なストーンウォールか降雨の集水溝を設けるものであり、これにより、集水栽培の効果の確認ととより実地的なデータの収集を行う。

開発は年降雨量 200mm 以上の地区を優先する。第2ステージにおいて実施されるこの開発の効果の確認後、第3ステージとして年降雨量 200mm 以下の地区の開発に着手する。

全開発期間は第1ステージの5年を含む15年間とした。毎年の開発面積は第

2ステージ 670ha、第3ステージ 1,090ha と見積る（表 4.17 参照）。

(2) 樹葉飼料生産計画

樹葉飼料生産計画は作物生産計画と同様に慎重に実施される。現在、農業省及びJCOは樹葉飼料生産計画を実施中であるが、いまだ試験段階である。この状況を踏まえ、本計画の実施は以下の段階的開発により行う。

第1ステージ（5年間）

- 既存計画地区内での試験放牧
- 詳細設計及び運営計画の作成

第2ステージ（10年間）

- 工事及び運営

第1ステージにおいて実施に必要な全ての準備作業を行う。最適放牧期間、放牧密度、樹葉飼料作物の栽植密度、放牧の間隔、放牧の季節、等の栽培及び飼養技術は既存計画内での試験を通じて確認する。

開発の全期間は作物生産計画と同様に15年間と見積る。工事段階での毎年の開発面積は450haである（表4.17参照）。

第5章 プロジェクト評価

5.1 序 論

評価の目的は計画の経済的及び財務的妥当性を検討することである。経済評価については、経済的内部収益率（EIRR）及び費用便益比（B/C）の2つの手法で行う。財務評価については、資金繰り表及び損益計算書を用いて評価を行う。これらの評価に加え、間接便益及び社会経済的波及効果についても検討する。

5.2 経済評価

5.2.1 経済的便益

本計画の経済的便益は作物生産のみからなる。一般に、便益は計画を実施した場合としなかった場合の作物収益の差と定義されるが、本計画での計画を実施しなかった場合の収益は、集水栽培及びチェックダム・冬季灌漑方法以外の手法での作物栽培が極めて限定されるため、考慮されない。したがって、便益は計画を実施した場合の作物収益の合計が便益となる。本計画の生産が最大になる時点での作物収益は以下に要約される。尚、評価はもっとも事業を実施しやすい新規農地開発部分に限定した。

(単位： JD 1,000)

	20年目	21年目	31年目*2
<u>作物生産計画</u>	<u>982.1</u>	<u>974.7</u>	<u>962.9</u>
1) 集水栽培	717.1	731.8	746.8
2) 機械化農業*1	(58.3)	(58.3)	(58.3)
3) チェックダム	230.3	208.2	181.4
4) 冬期灌漑	87.1	34.7	34.7
<u>樹葉飼料作物生産計画</u>	<u>51.3</u>	<u>51.3</u>	<u>51.3</u>

*1 機械化農業は施設・構造物等に対する投資を行わない。このため、経済評価から除く。

*2 1年目 = 第1ステージの初年度

5.2.2 経済的費用

経済的費用は初期投資額及び維持管理費からなり、これらの財務的費用に、輸出入の関税、税金を除くための標準変換率を乗じて求められる。ヨルダンでは建設機械、農業機械の多くが無税であるため、本計画の標準変換率は 1.0 と見積った。経済的費用の合計は以下に要約される。

(単位: JD 1,000)

作物生産計画	2,608.3
1) 集水栽培	1,438.6
2) チェックダム	970.3
3) 冬期灌漑	199.4
樹葉飼料作物生産計画	385.2

集水栽培及び樹葉飼料作物生産計画の工事実施期間は 10 年と見積った。冬季灌漑計画については、全ての工事費が 1 年以内に投資されるため、この経済的費用の発生は第 1 ステージの 4 年度目に設定した。チェックダム開発は第 2 ステージの 5 年間で実施される。

5.2.3 EIRR 及び B/C

EIRR 及び B/C を計算するための年次別経済的費用及び便益は表 5.1 から 5.3 に示すとおりである。これらの表から、EIRR 及び B/C は以下のように見積られる。

	EIRR (%)	B/C
作物生産計画	20.2	2.45
1) 集水栽培	36.6	3.98
2) チェックダム	7.3	0.70
3) 冬期灌漑	13.1	1.41
樹葉飼料作物生産計画	-1.4	-2.50

EIRR の最も高いのは集水栽培法の 36.6% であり、反対に低いのは樹葉飼料作物生産計画の -1.4% である。チェックダムの EIRR は中間に位置する。これ

らの結果から、集水栽培及びチェックダムを含む冬期灌漑は経済的に妥当であると言えよう。

反面、樹葉飼料作物生産計画は経済的に妥当であるとは言いがたい。しかしながら半乾燥地国であるジョルダンにおいては、表流水資源の徹底利用は重要である。限られた水の最大利用の観点から、半乾燥地帯に属するジョルダン国にとって、極めて重要な意義をもつものである。さらに、樹葉飼料の開発は遊牧民の生活の安定に寄与することが期待される。家畜の飼養は、計画地区内外の遊牧民にとって、重要な収入源である。そして、彼らの家畜飼養の問題のひとつに放牧があげられる。すなわち、家畜の放牧は主に年間降雨量 300mm 以下の乾燥地で行われており、このため牧草の取得は限定され、また不安定である。樹葉飼料生産計画の実施後、4,480 ha の放牧地が遊牧民に供給され、これにより、遊牧民の畜産からの収入の増加並びに彼らの生活の安定が期待される。かかる観点から経済的には実施可能とは言いがたい樹葉飼料生産計画も、社会的なインパクトを考慮して政府の全面的な助成のもとで、その実施について検討されることが望ましい。

5.3 財務評価

5.3.1 資金繰り分析

本計画のローン返済能力を評価するため、表 5.4 から 5.7 に示すように、各計画の資金繰り表を作成した。作物生産計画の運営は民間セクターによって行われるが、この資金繰りの分析において、各計画の運営規模は以下のように設定した。

- 1) 集水栽培 : 10ha (100 dunum)
- 2) チェックダム : 0.3ha (1サイトの面積)
- 3) 冬期灌漑 (果樹及び小麦 (灌漑) の栽培) : 33.9ha
 - サイト : J1 3.4ha - サイト : E1 2.3ha
 - サイト : D2 7.7ha - サイト : Abyad 20.5ha

樹葉飼料生産計画については、4,480ha の全ての面積は政府によって運営されるが、作物生産計画と比較検討するため、運営規模を 10ha (100 dunum) と仮定した。初期投資額の全ては民間あるいは政府機関 (ACC 及び JCO) によって投資されるものと設定した。また、樹葉飼料生産計画の建設、種苗、労賃、等を

含む初期投資は国家予算から無利子・無返済の条件で投資される。ローンの融資条件は以下のとおりである。

- 1) 金 利： 8% / 年
- 2) 返済期間： 6 年
- 3) 据置期間： 1 年

分析の結果、マイクロキャッチメント及びストーンウォール（果樹栽培）は低収入のため、ローンの返済は困難である。これらの計画を促進するためには、施設及びフェンスを含む初期投資額は政府の補助が必要であろう。政府補助を受けた場合の資金繰り表は表 5.12 に示すとおりである。

5.3.2 損益分析

前述の資金繰り表を基に、各計画ごとの損益計算書が作成される（表 5.8 から 5.11 参照）。マイクロキャッチメント及びストーンウォール（果樹栽培）の年純余剰は植え付け後 12 年目に得られるが、累積赤字は 14 年目まで続く。チェックダムと冬期灌漑の場合は、純余剰は 5 年目から 6 年目にかけて発生し、累積赤字は 5 年目から 6 年目に解消する。ストーンウォール（果樹及び畑作物（灌漑）の栽培）は良好な収支をもつ。

損益分析の結果、冬期灌漑の経営は計画の中で最も高い収益性を示しており、次いでストーンウォール（果樹及び畑作物（灌漑）の栽培）の経営である。これらは財務的に妥当であると言えよう。他の計画は財務的に成り立つ限界のところにあるが、計画地区に実施されることを推奨する。前述のように、限られた水の最大利用の観点から、本計画の実施は大きな意義を持つものである。

以上の分析に加えて、政府助成金を受けた場合の損益分析を行った。結果は表 5.13 に示すとおりである。もし、施設及びフェンスの初期投資額を政府助成金で行った場合、作物生産計画の農業経営は大幅に向上する。

5.4 間接便益及び波及効果

本計画の実施により、多くの間接便益及び社会・経済的波及効果が期待される。これらは、以下に要約される。

(1) 果樹作物の供給

計画地区は、オリーブ 400 トン、ブドウ 870 トン及びアプリコット 570 トンと相当量の果樹作物を生産する。これらの作物の需要は人口増加に伴い伸びていることから、計画地区は全国におけるこれらの供給基地の一つとなるであろう。

(2) 雇用機会

本計画はアンマン、カラク及びタフィラ州の雇用機会を増加させるであろう。農場運営の所要労働力は 17,800 人・日と見積られ、この労働者は 3 州の中から雇用されるであろう。さらに、約 71,200 JD の賃金が毎年この地域に投下される。

(3) 農業生産資材及び生産物の流通

作物生産の拡大により、地区内の農業生産資材及び生産物の流通は拡大する。そして、組合 (JCO) 及び仲買人の取扱量は増加し、現在より大きな収入を得ることになるであろう。

(4) 国家経済への寄与

計画の完成後の小麦、オリーブ及びブドウの生産はそれらの作物の輸入額を減少させることになる。この輸入代替の総額は約 762,000 JD と見積られる。

第6章 勧告

(1) 本農業開発計画の早期実施

樹葉飼料作物開発を除く農業開発計画は、技術的に妥当であり、経済的にも実施可能であるので早期実施に向け、必要な対応を出来るだけ早く始めることを勧告する。

(2) 集水栽培技術の実験強化

ジョルダン国は集水栽培方に関する実験が試みられているが更に下記の事項についてより多くの情報を得なければならない。

- * 旱魃、排水不良等に対する作物適応性
- * 小規模集水面積における流量及び流出率等の水文特徴
- * 土壌の水分バランス（作物、要水量、浸透量、蒸発散量、土壌容水量との関係）
- * 集水栽培方による地下水かん養効果及びかん養水のポンプ汲み揚げによる利用の可能性
- * ピッチャー灌漑法(Pitcher Irrigation)との組合せ効果。

集水栽培法に関する既存の情報は関係者に十分利用されてはいなくジョルダン国の集水栽培法に関する情報の交換、共有は非常に限られている。集水栽培に関するセミナー、学会、見学会等を開き、情報の伝達につとめるべきである。

付 表

表 2.1 国家社会经济状况

		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1. Area #1	(1,000 km ²)	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2
2. Population								
1) Population #1	(Million)	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
2) Growth rate	(%)	4	4	4	4	4	4	4
3) Population density	(Persons/km ²)	27	28	29	30	31	33	34
3. Labour Force								
1) Jordanian active labour force	(1,000)	*	445	459	472	493	509	522
2) Distribution by major economic activity	(%)	*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
- Agriculture	(%)	*	7.4	7.6	7.8	7.6	7.4	7.6
- Mining & manufacturing	(%)	*	10.0	10.3	10.6	10.7	10.5	10.3
- Electricity & water	(%)	*	0.9	1.0	1.1	1.1	1.7	1.6
- Construction	(%)	*	11.9	11.5	11.0	11.0	10.5	10.0
- Trade	(%)	*	10.2	10.1	10.0	10.0	9.8	10.0
- Transport & communication	(%)	*	8.6	9.0	9.4	9.4	9.2	9.0
- Finance and insurance services	(%)	*	2.9	3.2	3.4	3.4	3.3	3.4
- Social and public administrative services	(%)	*	48.1	47.3	46.7	46.8	47.6	48.1
4. Gross Domestic Product (GDP)								
1) GDP at market prices	(Million JD)	1,320	1,420	1,500	1,610	1,640	1,690	*
	(Million \$)	3,740	3,910	3,900	4,080	4,680	4,990	*
2) GDP at 1985 constant prices	(Million JD)	1,490	1,520	1,540	1,610	1,640	1,690	*
3) Annual change	(%)	-	2.0	1.3	4.5	1.9	3.0	*
4) Per capita GDP - Market prices	(JD)	550	568	577	596	586	583	*
	(\$)	1,560	1,560	1,500	1,510	1,670	1,720	*
	(JD)	621	608	592	596	586	583	*
5) GDP by industry (1985 constant)								
- Agriculture, forestry & fishery	(%)	*	7.7	6.3	7.1	6.7	7.3	*
- Mining and quarrying	(%)	*	2.7	3.4	3.9	3.9	3.8	*
- Manufacturing	(%)	*	14.1	14.6	14.2	14.3	14.6	*
- Electricity & water supply	(%)	*	1.7	1.9	2.3	2.7	2.9	*
- Construction	(%)	*	8.9	8.5	7.1	6.9	6.0	*
- Wholesale & retail trade, restaurant & hotels	(%)	*	16.9	17.3	17.9	16.0	16.0	*
- Transportation-Communication	(%)	*	11.0	11.0	10.5	11.2	11.2	*
- Financing real estate and business services	(%)	*	9.5	9.6	9.6	10.3	10.3	*
- Community, social and personal services	(%)	*	1.9	2.4	2.9	3.0	3.1	*
- Less imputed bank service	(%)	*	-1.6	-1.7	-2.1	-2.4	-2.4	*
- Government services	(%)	*	16.3	15.9	16.5	18.0	18.4	*
- Private non-profit services	(%)	*	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	*
- Domestic services of household	(%)	*	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	*
- Indirect tax	(%)	*	9.3	9.0	8.3	7.5	7.0	*
5. Consumer Price Index	(1985 = 100)	89.0	93.5	97.1	100.0	100.0	99.7	102.9
6. Exchange Rate (\$1.00=)								
- Selling	(JD)	0.354	0.364	0.386	0.396	0.352	0.340	0.377
- Buying	(JD)	0.352	0.362	0.384	0.393	0.349	0.338	0.374
7. Balance of Payments								
1) Current account								
- Merchandise								
: Exports	(Million JD)	*	211	291	311	256	316	*
: Imports	(Million JD)	*	1,102	1,069	1,073	848	913	*
(Trade balance)	(Million JD)	*	-891	-778	-762	-592	-597	*
- Services								
: Exports	(Million JD)	*	893	967	911	825	775	*
: Imports	(Million JD)	*	438	572	564	487	496	*
- Unrequited transfers								
: Credit	(Million JD)	*	297	283	318	241	206	*
: Debit	(Million JD)	*	2	4	3	3	7	*
(Current account balance)	(Million JD)	*	-141	-104	-100	-16	-119	*
2) Allocation of SDRs	(Million JD)	*	-	-	-	-	-	*
3) Capital account								
- Government investment								
: Credit	(Million JD)	*	316	286	341	269	270	*
: Debit	(Million JD)	*	170	251	213	225	208	*
- Private investment								
: Credit	(Million JD)	*	14	30	10	10	14	*
: Debit	(Million JD)	*	3	-	-	3	-	*
(Capital account balance)	(Million JD)	*	157	65	138	51	76	*
4) Overall balance	(Million JD)	*	16	-39	38	35	-43	*
5) Change in reserves	(Million JD)	*	50	-69	18	18	-37	*
6) Net errors and omissions	(Million JD)	*	34	-30	-20	-17	6	*

Sources: (1) International Financial Statistics, 1989, IMF.
 (2) Statistical Yearbook, 1987, Department of Statistics.
 (3) Statistical Yearbook, 1988, Department of Statistics.

Remarks: #1 East bank area.

表 2.2 ジョルダンにおける農業生産 (収穫面積)

(Unit: 1,000 dunam)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
FIBER CROPS	2,970.68	2,172.48	2,451.26	2,045.91	2,278.11	1,477.00	2,587.91	1,820.30	1,310.10	1,860.50	805.80	1,574.30	840.00	2,106.37	2,116.14
1 Wheat	1,975.50	1,401.20	1,474.20	1,312.00	1,371.90	831.90	1,530.40	1,088.70	775.10	1,119.10	449.90	962.50	515.90	1,271.30	1,239.90
2 Barley	585.30	396.30	518.10	440.70	557.10	401.10	675.60	462.60	328.80	488.40	197.90	411.20	195.80	612.80	550.80
3 Lentils	218.10	222.30	250.20	161.90	200.40	112.60	147.20	104.30	54.70	92.90	31.50	57.80	43.00	112.10	103.80
4 Vetch	69.40	55.40	137.60	57.80	62.40	42.80	46.90	45.60	34.80	58.80	28.40	40.70	31.20	57.10	45.80
5 Chick-peas	56.60	35.00	18.90	22.20	23.40	17.80	23.20	20.60	23.10	15.60	16.60	28.90	18.10	17.10	33.80
6 Maize	6.08	7.40	7.48	9.56	4.44	4.63	11.54	9.50	6.10	7.50	4.30	8.80	5.10	1.40	4.80
7 Tobacco	42.70	41.80	33.20	32.70	44.30	49.24	62.80	67.60	81.50	84.00	69.50	55.50	25.00	32.10	35.90
8 Dry Beans	11.30	8.10	7.90	5.90	10.10	6.50	8.60	19.70	4.30	7.30	7.20	7.20	5.20	0.31	0.11
9 Sesame	5.70	3.98	3.68	4.05	4.07	1.43	1.67	1.70	0.70	0.90	1.50	1.70	0.70	0.50	1.00
10 Others															0.53
TREE CROPS	290.31	315.48	336.24	349.24	372.37	397.19	426.87	406.00	431.94	442.63	453.06	504.40	583.50	618.10	660.87
11 Olive	150.40	163.90	174.90	183.60	197.60	211.30	233.80	238.10	244.50	249.80	255.10	265.10	351.10	371.80	406.00
12 Grape	79.40	86.60	93.60	96.00	103.30	108.20	113.40	98.30	106.20	108.90	111.60	115.50	125.20	131.00	133.90
13 Fig	6.68	6.94	7.31	7.46	7.66	7.92	8.27	5.40	5.90	6.10	6.20	6.40	7.50	8.40	9.00
14 Almond	5.50	6.50	6.60	6.80	6.90	7.00	7.10	5.60	5.10	5.50	5.60	6.00	6.50	6.40	6.90
15 Peach	1.93	2.06	2.27	2.43	2.30	2.56	2.76	5.80	6.30	6.60	6.80	7.10	7.50	8.30	10.30
16 Plum and Prune	5.66	6.25	6.57	6.75	6.75	7.17	7.47	5.10	5.70	5.90	6.20	6.20	6.70	7.90	8.10
17 Apricot	2.10	2.30	2.50	2.60	2.70	2.90	3.30	1.80	2.10	2.20	2.50	2.80	3.20	2.17	2.17
18 Pomegranate	5.00	6.20	6.50	6.80	6.90	7.40	7.70	3.30	3.40	3.50	3.50	3.80	4.10	4.90	5.40
19 Apple	6.80	7.00	7.30	7.70	7.90	7.70	8.00	7.20	8.50	8.70	9.10	9.30	10.50	11.50	12.40
20 Pear	1.56	1.65	1.69	1.79	1.84	1.91	2.00	0.70	0.70	0.80	0.90	1.00	1.20	1.30	1.70
21 Banana	5.00	5.10	5.30	5.90	6.80	7.20	7.00	3.10	4.60	5.30	5.60	10.30	8.40	10.30	8.60
22 Citrus	18.70	20.80	21.00	21.20	21.50	25.70	26.80	31.80	38.50	38.80	35.30	49.20	50.40	52.00	53.00
23 Guava								0.50	0.30	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.90
24 Quince	0.18	0.18	0.20	0.21	0.22	0.23	0.27	0.07	0.10	0.08	0.10	0.10	0.10	0.20	0.30
25 Cherries								0.03	0.04	0.05	0.06	0.10	0.10	0.20	0.30
26 Others															1.90

Remark: * Negligible small, Source: Annual Agricultural Statistics, Department of Statistics.

表 2.2 ジョルダンにおける農業生産（収穫面積）

(Unit: 1,000 dunum)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
VEGETABLES	344.8	370.5	345.4	330.1	381.9	330.3	401.8	429.1	481.3	571.5	511.6	493.0	362.0	338.30	373.70
27 Tomatoes	120.50	133.70	110.20	110.90	137.30	132.10	135.60	142.60	155.50	172.10	155.70	137.10	95.40	78.20	74.10
28 Squash	8.70	12.10	17.80	17.80	15.50	14.30	19.50	26.20	46.20	53.00	59.30	37.10	33.80	23.10	22.20
29 Eggplant	38.40	35.10	28.30	29.10	25.70	33.80	34.20	38.60	54.20	55.10	28.10	27.20	23.80	15.10	19.70
30 Cucumber	12.70	12.00	17.10	15.30	17.00	25.30	30.30	42.80	32.00	40.90	34.40	64.80	21.60	24.40	11.00
31 Potatoes	2.70	3.60	5.90	5.90	6.90	3.60	5.90	4.20	7.50	7.80	12.60	3.00	15.60	21.40	25.10
32 Cabbage	4.40	6.90	8.30	5.70	4.70	6.90	7.00	8.00	8.40	13.00	20.80	11.50	10.40	7.00	5.60
33 Cauliflower	6.80	14.80	8.80	8.10	5.60	6.40	5.60	18.70	21.10	26.10	19.70	16.70	13.80	13.90	14.50
34 Pepper	5.60	10.00	8.80	8.50	7.20	14.60	15.10	15.7	18.7	25.6	24.6	16.1	18.1	17.3	13
35 Broad Bean	8.50	13.40	9.90	9.90	23.40	13.50	13.30	15.5	10.8	12.7	10.5	5.3	8.3	7.30	3.60
36 String Beans	3.90	5.90	9.50	4.00	5.50	7.40	11.50	7.7	12.8	14.8	10.1	19	20.1	9.50	11.80
37 Peas	0.20	0.75	0.38	0.06	0.23	0.31	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	1.80	0.40
38 Okra	6.90	7.90	7.50	9.60	8.30	9.40	11.00	11.00	9.70	12.10	10.90	13.70	9.90	9.40	13.00
39 Lettuce	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40 Sweet Melon	-15.10	12.20	11.80	11.60	12.70	10.10	9.10	13.2	15.2	23.7	26.3	35.2	15.6	28.10	53.30
41 Water Melon	71.40	64.10	67.40	54.80	53.10	12.30	45.60	34.20	24.60	49.40	36.90	38.00	20.30	31.80	37.20
42 Spinach	*	*	*	*	*	*	*	*	0.3	1.3	2.2	2.2	2.1	0.50	0.40
43 Onions	11.20	10.90	9.60	10.30	13.00	7.10	7.10	11.10	15.10	17.50	11.30	12.90	17.70	12.50	32.80
44 Snake/Cucumber	10.80	12.60	11.20	11.50	10.60	7.80	11.10	12.70	11.90	13.50	11.70	12.80	6.50	6.90	10.30
45 Radish	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.4	1.8	*	*	*
46 Carrots	0.58	0.50	0.30	0.31	0.15	0.36	0.41	0.40	0.50	0.10	0.50	0.60	0.30	0.40	0.30
47 Beans	*	*	*	*	*	*	*	0.80	1.00	1.20	1.70	2.60	1.10	1.10	2.10
48 Garlic	0.75	0.73	0.61	0.26	0.48	0.26	0.17	0.20	0.40	1.00	1.80	1.10	1.90	2.20	3.90
49 Hulubiyeh	-	2.98	4.23	-	2.56	4.48	5.94	7.90	11.00	8.80	8.00	7.20	3.80	11.00	19.90
50 Others	15.70	10.30	9.80	15.50	32.00	15.30	32.10	7.00	7.10	12.10	13.30	16.20	8.70	7.50	11.00

TOTAL 3,605.83 2,858.42 3,132.92 2,726.28 3,032.40 2,204.50 3,396.55 2,655.40 2,223.34 2,874.53 1,770.46 2,571.70 1,785.50 3,062.77 3,150.71

Remark: * Negligible small. Source: Annual Agricultural Statistics, Department of Statistics.