

## 第5章 地域開発計画 (M/P) の基本構想

## 第5章 地域開発計画（M/P）の基本構想

### 5.1 オアシスの問題点と開発のポテンシャル

#### 5.1.1 オアシスの問題点

現況調査結果からオアシスの現状は以下のようにまとめられる。

- 1) オアシスはモーリタニア人の文化・伝統面で重要な役割を果たしているが、その重要性は減少している

調査地域のオアシスはナツメヤシの栽培および羊、山羊、ラクダ等の飼育を通して同国の伝統文化の維持に重要な役割を果たしてきた。しかしこの役割は同国の経済が発展するとともに、都市人口が増加し、オアシスを知らないで育つモーリタニア人が増える等の理由で年々減少しつつある。

- 2) 少雨現象はオアシスの経済、社会制度に大きな影響を与えた

近年の少雨現象により多くの遊牧民がオアシスに定住し、ナツメヤシの生産が著しく減少した等オアシス地域の農牧業が壊滅的な被害を受けた。この影響で経済的に自立できなくなった多くの住民がオアシスを離れ、オアシスの伝統的社会制度に変化が見られるようになった。

オアシス経済も根本から変化し、70年代以前と比べ、農畜産生産は急速に減少したことにより貧困が拡大し、オアシス経済は外部からの仕送りが重要な部分を占めつつあり、オアシス自体が経済的に自立するのが不可能となりつつある。

- 3) オアシスの保健衛生状況の悪さ

オアシスで最も多い疾病は下痢、マラリア、眼病、気管支炎、栄養障害等である。同時に子供の死亡率は著しく高く、その原因として分娩の失敗、病気、栄養障害等とされている。

オアシス住民は食糧摂取が不十分、衛生概念が低い等が疾病の主な原因となっている。

- 4) かんがい効率が低い

オアシス住民の多くは地下水を利用しナツメヤシ・野菜等を栽培して生計を立てている。その生産は常に水資源量により規定されている。かんがい水の配水は土水路によるものが殆どで地下浸透と蒸発散により多量の水が損失され、有効利用されていない。このため過剰揚水による地下水位の低下が多くの井戸で見られる。

#### 5) 農産物の生産性が低い

野菜栽培は多くのオアシスで実施され急速に拡大している。しかしながらその生産性は低い。その原因として、過剰なかんがい水による作物の根腐れ、不適切な栽培方法、連作障害等があげられる。

野菜の栽培期間は全オアシスでほぼ同時期（10月～3月）で、収穫期も2月～3月に限られているため生産物の値崩れを招き、収益性が低くなっている。ナツメヤシも病害虫の被害・品種等によりオアシス毎に生産性の較差が見られる。

#### 6) アクセスの不足

オアシスの中には生産物の搬出、医療施設へのアクセスが困難なオアシスが多くある。この様な状況は低所得、保健衛生状況が悪い等オアシスの生活全般に影響している。

#### 7) 女性世帯主世帯の貧困化

近年の農畜産物生産の減少は、オアシス内での失業者の増加を招き、都会に仕事を求めオアシスから出ていく人が増加した。その結果、女性世帯主が急速に増加し、女性が世帯主である世帯の貧困化が進み大きな社会問題となっている。

一方、女性の識字率は依然として低く、中高等教育への進学者は増加しつつあるものの、進学者の男女間較差が依然として存在している。

#### 8) 飛砂対策の重要性

飛砂・堆砂はオアシスの農地および居住地に大きな被害を与え、目や気管支の疾病の原因にもなっている。1975年以降この被害を軽減させるために植林事業が実施されているが、今後も防砂対策は農地保護、健康管理面から重要性が増す。

9) 水資源開発のための基礎データ不足

調査地域の浅井戸および深井戸についてその開発可能性に関する評価がなされていない。今後水資源開発を進めていくうえで、地下水位、揚水量などの基本的なデータを収集・分析し、その結果にもとづいて許容揚水量を設定し水資源利用計画を提案していく必要がある。

上記の現況を **Table 5.1.1.**に示した。

**Table 5.1.1 Constraints on Development of the Study Area**

Field	Present Situation
Socio-economy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A large population in poverty, especially women-headed households.</li> <li>• Major industry is agriculture and livestock raising. Many households engage in agriculture.</li> <li>• Money sent from outside the Oases play an important role in economy.</li> <li>• Population on the decline.</li> <li>• Less adult male population than female.</li> <li>• Many jobless households.</li> <li>• Guetna is an important event and many people come together for it.</li> <li>• Oasis associations have been formed and been active.</li> <li>• Primary education prevailed.</li> </ul>
Health and Sanitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symptom of malnutrition is widely recognized.</li> <li>• Diarrhea is prevalent.</li> <li>• High rate of child mortality.</li> </ul>
Agriculture and Livestock raising	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large gaps of productivity among oases.</li> <li>• Relatively low productivity.</li> <li>• Limited cropping period brings down vegetable price.</li> <li>• Reduced production of agricultural and livestock product.</li> </ul>
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undeveloped road network.</li> <li>• Shortage in means of transportation.</li> <li>• Difficulties of shipping of product to the market.</li> <li>• Bad access to medical facilities.</li> </ul>
Natural Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lowering of groundwater levels.</li> <li>• Insufficient data on groundwater.</li> <li>• Inefficient use of water resources.</li> <li>• Damage caused by shifting sand is prevalent.</li> </ul>

Source : The Study Team

5.1.2 開発の可能性

現況での問題点を解決するための開発のポテンシャルとして以下があげられる。

1) オアシス住民の郷土愛

オアシス住民の殆どはオアシスに居住することを望み、さらに都会に出たオア

シス住民もオアシスに仕事があれば戻りたいという意向が強い。これらのオアシスに対する郷土愛・郷愁は、オアシス開発を推進するうえで重要な精神的な支えとなる。

さらにゲットナーが依然としてモーリタニアでは重要な伝統行事として存在し、多くの人がある時期にオアシスに集まってくる。この様な多くの人の集まりをオアシス内の生産物の市場とすることが可能である。

## 2) 組合組織化

現在まで多くのオアシス組合が結成され、様々な活動が行なわれている。開発のための信用貸付事業、技術普及等がこれらの住民組織を通じて可能であり、開発計画を効率的に推進することが可能である。

## 3) 利用可能な水資源ポテンシャルは大きい

現況では汲み上げられた水の多くは、配水および過剰かんがいにより損失している。このかんがい水を有効利用することにより、生産に利用できる水量を飛躍的に増加させることが可能である。さらにこれらの資源利用を管理することによりオアシスの持続的な生産活動が可能となる。

## 4) 教育普及率の向上

オアシス全域にわたり初等教育が普及している。さらにオアシス組合により女性の識字率向上のための活動が行なわれている。このような子供や女性への教育の普及は将来の技術普及を容易にする。

現在オアシスで発生している下痢、栄養障害等の病気の多くはオアシス住民、特に女性に対して保健衛生教育を普及することにより改善することが可能である。

## 5.2 住民のニーズ

開発計画が持続的かつ効率的に実施されるためには住民のニーズに基づいた計画を立案することは重要な課題である。第4章で述べたように住民のニーズは主に水不足解消のための井戸掘削、都市へのアクセス改善のための道路整備が全体の要望としてあがっている。

個々の住民レベルでは現金収入向上のための野菜栽培やその加工技術の改善をはじめ、農畜産業・医療・教育・市場流通・防砂・手工芸等多くの分野にわたっている（Table 4.7.4 – 4.7.6 参照）。オアシスの立地条件に起因する要望の違い（ワジ沿いのオアシスではダム建設や堤防建設の要望が強いなど）はあるものの、Adrar 州と Tagant 州では顕著な差は見られず、どこのオアシスも同様な問題を抱えていることがうかがえる。

一方、女性のニーズとしては日常生活の改善にかかわる問題の他、組合活動に関連する問題の改善があがっているのが特徴である。

### 5.3 上位計画

モーリタニア国の主要国家開発計画には貧困緩和政策がある。貧困緩和政策は経済成長の促進、生産性の改善、人的資源の開発、基本インフラへのアクセスの改善が主要方針となっている。

この開発方針に基づいた 2015 年での具体的目標値を Table 2.5.1 に示した。主な数値目標は貧困者の半減を柱に教育、保健、生活環境の改善等の分野にわたっている。

現政権においてもこの政策を踏襲し、保健衛生サービスの改善・女性教育の普及を柱とした教育改善・食糧の増産・都市への人口流入防止を主要政策としている。

これらの政策はモーリタニア国で伝統文化の中心的な役割を果たしている農村地域、すなわち調査地域のようなオアシス地域を優先開発地域の一つとしている。

### 5.4 地域開発計画

#### 5.4.1 開発の基本構想と目標

前述の現況の問題点、住民のニーズ、開発の可能性、上位計画を考慮し、開発の基本構想は以下のように策定した。

##### (1) 基本構想

###### 1) 貧困緩和

調査対象地域も他の農村地域と同様貧困者の数が多く、特に女性世帯での貧困

が著しい。貧困の緩和は政府の重要政策でもあり、本開発計画においても貧困の緩和を開発の重要課題とする。

## 2) 社会インフラの整備

オアシスの多くの人々は現況の生活に満足し、今後ともこのような社会および自然環境下で生活していくことを望んでいる。したがって、疾病の減少、子供の死亡率の減少等保健衛生状況を改善し、現況の豊かな生活の持続性を確保する。

## 3) 資源の持続的利用

水はオアシスの生活・生産活動を支える重要な資源であり、農畜産物の生産量もこれに依存している。オアシス社会を継続するためには水資源を始めとするオアシス内外の各種資源の持続的な利用を達成させることが不可欠である。現況では水資源の損失が大きく、住民自身による資源の適正な利用技術および管理等により資源を持続的に利用することを促す。

## (2) 目標

具体的な長期目標としてはモーリタニア国政府の主要政策である貧困緩和政策に沿って、2015年までに以下の目標を達成する。

- 1) 生産性の向上により、農村地域の貧困住民を半減させる。特に女性世帯主世帯の貧困緩和を目標とする。
- 2) 教育および保健衛生施設等の社会インフラを改善し、疾病、子供の死亡率、非識字率を低下させる。  
子供の栄養失調に対しては1999年の23%から2015年の10%に減少させることを目標とする。
- 3) 住民による水資源管理システムの構築等、地域内外の資源の保全と持続的・効率的利用をはかる。

これら3つの目標は **Fig. 5.4.1** に示すように相互に補完しあって、オアシス社会の持続を可能にする。

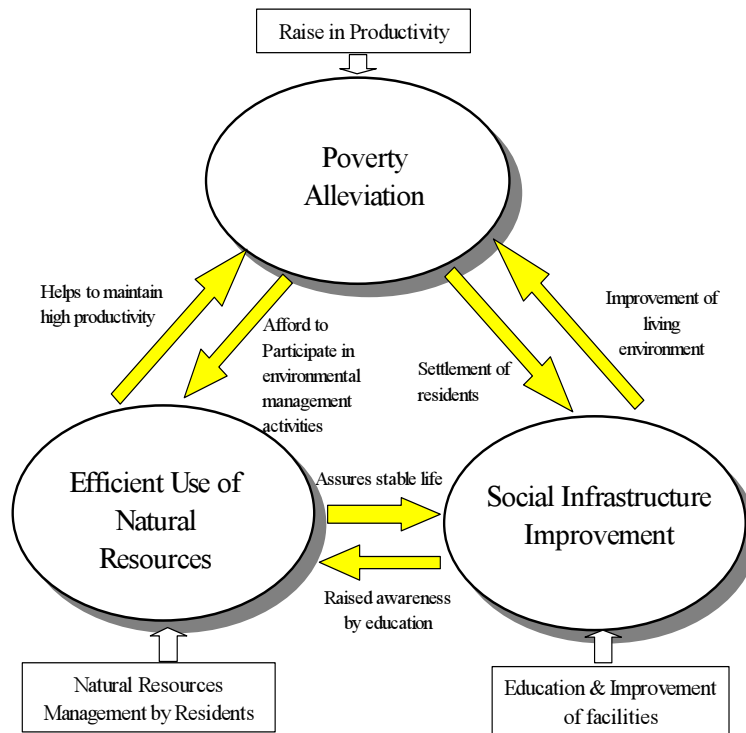


Fig. 5.4.1 Development Concept

#### 5.4.2 開発戦略

基本構想で述べた開発の目標を達成するために、オアシスの開発可能性を考慮して、以下に述べる3つの開発戦略に基づいて実施する。

##### (1) 地域開発戦略1：開発の優先課題

各オアシスにおいて以下の項目を強化する。

##### 1) 調査地域内外の資源の有効利用

地域内に存在する水・植物・動物資源の効率的利用を図る一方で、地域外に存在する従来利用されていなかった資源の地域内での有効利用を行ない、生産性の向上を目指す。

##### 2) 農畜産業生産の改善による栄養改善と収入増加

適切な農畜産技術の普及により、生産性の向上・作期の多様化を実現し、農畜産物摂取の増加による栄養状態の改善とそれらの販売による収入増加を目指す。



### 3) 普及教育による社会環境の改善、資源管理

現況の問題の多くは農畜産関連の技術普及、保健衛生意識の向上、環境・資源保全に関する意識の向上等の教育によりその多くが解決可能である。したがって、各分野における教育を重点施策とし社会環境の改善を目指す。

## (2) 地域開発の戦略2：拠点オアシスの育成

現在多くの農業生産物の市場は首都である Nouakchott および Atar、Tidjikja の各州都である。そのため多くのオアシスでは市場までの輸送手段がないか輸送費が高いため生産をあきらめる、市場に出せない、農家庭先価格が低い、適正な技術普及がなされていないため生産性が低い等の問題を抱えている。さらに病院等も州都にしがなくアクセスがないため、多くの人が病院に行くことが出来ない状況にある。

この様な問題を解決し市場、病院等の公共施設へのアクセスを改善するため、地域内に以下の役割を果たす拠点オアシスを育成する。これらのオアシスを中心とした経済・社会インフラ圏を創出すると共に、拠点オアシスの開発の波及効果により周囲のオアシスの開発を推進する。

### 1) 中心的な野菜生産地

野菜生産技術を普及し、野菜生産基地および近隣オアシスへの技術普及のための展示圃場としての役割を持つオアシスを育成する。

### 2) 集出荷基地

遠隔地のオアシスが個々に首都等に出荷することは効率が悪いいため、生産物を集出荷する拠点となるオアシスを育成する。

### 3) 消費地

輸送費を軽減させるため域内でゲットナーおよび観光客が集まるオアシスを野菜消費センターとして育成をする。

### 4) 公共施設の集積地

現在は州都に行かなくてはアクセスできなかった施設（病院、高等教育施設）を開発拠点に整備し、遠隔地のオアシス住民が医療施設、教育等の施設にアク

セスし易くする。

上記の対策を効率的に推進させるため、対策の実施段階で地域開発の拠点となるオアシスに集中的に技術普及等を行ない、そこで技術を定着させ、展示圃場としての役割を担わせ、周辺オアシスへ技術を普及させる。

### (3) 地域開発の戦略3：既存組織の有効利用

オアシス参加型管理組合は、既に組合内外の資金を用いて多くのプロジェクトを実施しており、住民の中でプロジェクトへの参加意識・プロジェクト実施体制が確立しつつある。本地域開発はこれらのオアシス組合の組織を最大限に利用し、効率的に実施する。

## 5.4.3 開発計画

住民のニーズおよび開発の基本構想、上位計画等を総合的に分析すると **Table 5.4.1** に示した個別の対策が提案できる。主な対策について以下に詳述した。

### (1) 収入向上

#### 1) 野菜栽培

オアシスでの農産物の生産性が低い原因として過剰かんがいによる根腐れ、病害虫の被害、栽培方法、収穫期の集中による野菜価格の値崩れ、輸送費が高い等があげられる。

夏期の野菜栽培は地温が上がるため敬遠されてきた。しかし、夏期の栽培はゲットナー時にオアシスに集まった人々に販売することにより輸送費が不要となり、農家の収益性の向上に寄与する有効な手段である。したがって、実証調査で被陰による土壌温度の低下、蒸発量の低下等の環境改善効果による夏期野菜栽培の可能性について試験を実施する必要がある。その結果夏期栽培が可能であれば将来ナツメヤシ下栽培、防風林による被陰、地温低下等を期待した対策を計画に取り入れる。

収益性向上のための具体的な対策として以下があげられる。

- 栽培技術の向上（育苗、輪作、施肥等栽培技術の普及、畝立てによる根腐れ防止）
- 換金性の高い作物の栽培拡大（ニンジン、タマネギ、トマト、アカカブ等）

- 栽培品種の選定（地域の自然条件に適した品種の選定）
- 病害虫の防除（自然農薬の利用）
- 夏期の野菜栽培技術の確立と普及（被陰、灌水により地温低下等の効果の試験）

## 2) ナツメヤシ栽培

ナツメヤシの生産性の向上には、以下が大きな課題となっている。

- 適正な植栽密度の普及（現状では植栽密度が高いため病害を招いていることから適正化をはかる）
- 適正品種の普及
- 病害害虫防除技術の普及と開発（特に天然に存在する資源を基にした農薬の開発と普及が重要である）

## 3) 家畜飼育

現在の飼料資源は限られているため、飼育頭数を増やすことなく生産性を向上させるためには以下の対策が必要である。

- 羊・山羊の品種改良（オアシス内部での近親交配により生産性が低いため、形質的に優れたまたは産乳量の多い品種の雄畜を導入し生産性を高める）
- ラクダの品種改良（産乳量の多い品種の交配）
- 有用樹種の植林（家畜の飼料として利用可能な樹種を飛砂・堆砂防止に利用する）
- 家畜疾病予防（ワクチン接種の普及等）
- 飼料生産（低地の滞水の有効利用、野菜の輪作に牧草の導入等）
- 家畜雌雄の適正管理（成長した家畜の雄は体重増加がみこまれないため、資源の有効利用のため販売し、成長過程の雄だけを飼育する）
- 鶏肉または鶏卵の生産（大中家畜の増産は資源量に大きく左右されることから飼育頭数を増加させることは困難である。代替タンパクの生産のため鶏肉、鶏卵の生産を行なう）

## 4) 未利用資源の効率的利用

調査地域で作物の生産性の向上を図るためには窒素、リン酸等、養鶏による鶏卵生産にはタンパク質源が必要である。現在一部のオアシスで使用されている化学肥料および輸入飼料を利用すると採算が合わない。したがって以下のよう

な安価な未利用資源を利用する必要がある。

- ヌアクションットの魚市場で廃棄された魚、家畜の血、骨の肥料および飼料への利用
- 有用樹種の植林（今後植林する際は出来るだけ家畜の飼料および燃料への利用を考慮する）
- 既存の植林樹の有効利用（防風林の適正管理）

## (2) 社会インフラの改善

### 1) 保健衛生教育

栄養障害対策として卵、野菜の周年生産が必要である。

井戸の近辺に家畜が入り込み、その糞が井戸周辺に撒き散らされ、水が汚染されている。この汚染された水を飲料水として利用するため下痢が多く発生している。

これらの状況を改善するためには以下の対策があげられる。

- 栄養改善教育（卵の摂取に関する教育を含む）
- 衛生意識の向上（飲料水の煮沸、飲料水用の井戸周囲の家畜侵入防止等）
- 野菜の周年摂取（周年栽培または加工等）

### 2) 医療・教育施設の改善

多くのオアシスでは病院、中高等教育へのアクセスが困難である。これらの問題を解決するためには以下の対策が必要である。

- 病院、学校の建設（拠点オアシスに州都と同レベルのインフラを整備する）
- 既存施設の整備（既存医療施設の充実）
- 人材育成（先生、医者、看護婦の育成）

なお、道路に関しては EU の道路計画実施状況を考慮し、地域開発計画の中でこれらを考慮し輸送、道路等の計画を立案する。

### 3) 農業技術普及

調査地域の農業を対象とした試験場もなく、全国にも農業関連の専門学校がない。さらに栽培技術マニュアルも砂地を対象としたものはない。このような現況から以下の対策が考えられる。

- 普及技術マニュアルの作成（実証試験結果を中心に地域の実情に即した野菜、ナツメヤシ、畜産等に関する普及技術マニュアルを作成する）
- 普及組織の強化と人材育成（実証調査期間中普及職員を対象に農業技術移転を行なう）
- 農業試験場または専門学校の設立（実証調査で使用した施設を基に設立する）

### (3) 資源の持続的利用

本地域の資源としては農業のための土地資源、家畜の飼料としての植生、農業生産および飲料水としての水資源があげられる。このなかで水資源は他の資源量を規定し、調査地域の経済・住民生活を左右している最も重要な資源であることから、本調査では水資源について主に考慮する。

#### 1) 節水かんがい技術

過剰揚水、配水時のかんがい水の損失が大きな問題となっている。水資源を持続的に利用するためには節水栽培方法を導入する必要がある。

- 適正な用水量に基づいたかんがい（調査地域での作物の用水量を明確にする）
- 揚配水施設の改善
- かんがい方法の改善

#### 2) 地下水の管理

農業・家畜飼育・家庭内消費用としての水資源を限られた資源として持続的に利用するため、揚水量、地下水位の相対的な関連を把握し、安全揚水量の把握とともに住民による節水意識の向上をはかる。

- 揚水量と地下水位に関するモニタリング（揚水量、地下水位、ポンプ稼働時間などを測定し解析する）
- 住民による水管理方法と住民組織の提案（上記のモニタリング結果を基に管理基準を作成し、それに基づいて住民による管理方法を提案する）

#### 5.4.4 計画の妥当性

Table 5.4.1 で提案した計画について、計画の基本コンポーネントである住民のニーズ、上位計画等に沿っているかを総合的に判断することを試みた。具体的な評価方法は、聞き取り調査による住民のニーズ、基本構想で提案した貧困緩和、社会インフラの整備、資源の持続的利用への効果について各計画を評価した。評価結果は Table 5.4.2 に示した。

評価の結果、提案された個々の対策の中には総合点が6割未満（9点未満）と低く評価された対策はないことから、これらの対策は全てマスタープランのコンポーネントとして妥当であると考えられる。

#### 5.5 地域開発計画のフレームワーク

地域開発計画の目標である貧困人口の半減を達成するために必要な所得拡大規模を以下に推定した。

1988、2000年の人口を Table 5.5.1 に示した。2015年の調査地域の人口は1988年から2000年の人口の大幅な減少を考慮すると、増加することは困難である。したがって、経済フレームを計算する際に、2015年の人口を現状維持と仮定して経済フレームを計算することとする。

Table 5.5.1 Population in 1988 and 2000

Region	1988*	2000**	A.A.G.R.
Adrar	61,043	49,381	-1.9
Tagant	64,908	28,326	-7.3

Source: \* Annuaire Statistique 1988

\*\* : National Office of Statistics, National Population Census in 2000

2015年のGRDPを Table 5.5.2 に示した。GRDPはGDP成長率を年7%と仮定し、その際の各地域の過去のトレンドから2015年までの経済成長率を推定して算出した。

**Table 5.5.2 Estimated GRDP in 2015 (at 1998 price)**

(Unit: Million UM)

Sector	Adrar			Tagant		
	1998	2015	A.A.G.R.*	1998	2015	A.A.G.R.*
Agriculture	1,090.6	1,404.7	1.5	137.3	176.8	1.5
Livestock	821.7	1,058.4	1.5	410.9	529.2	1.5
Handicraft	54.8	90.6	3.0	42.3	69.9	3.0
Service	389.0	643.0	3.0	243.8	403.0	3.0
<b>Total</b>	<b>2,356.1</b>	<b>3,196.6</b>	<b>1.8</b>	<b>834.3</b>	<b>1,179.0</b>	<b>2.0</b>

\*: Average Annual Growth Rate (% per annum)

Source : The Study Team

世帯調査からの所得分配構造を **Table 5.5.3** に示した。

**Table 5.5.3 Income Distribution Structure in 2001**

(Unit : %)

	Adrar	Tagant
Poverty	88.1	89.8
Non-poverty	11.9	10.2

Source : Household Survey by the Study Team

1996年での貧困レベルの所得は53,841 UM/人以下であることから、これを1998年時点の値に換算すると59,813 UM/人以下となる。この数値に基づいて、2015年時点で貧困者比率を約90%から約45%に緩和するのに必要な所得額を農業セクターのみで補うとした場合、農業負担所得額の拡大必要規模は1998年での農業GRDPの：

Adrar 州 : 1.71 倍

Tagant 州 : 4.38 倍

である。

本地域開発計画では上記の貧困を半減するための農業負担所得額の拡大を目標とする。

**Table 5.4.1 Details of the Proposed Countermeasures (1/2)**

Measures	Detail	Present Conditions
<b>Improvement of Income</b>		
Vegetable Cultivation	Improvement of cultivation skills, Spreading of varieties with higher market values, Selection of proper varieties to be planted, Protection against pests and diseases, Establishment and propagation of vegetable cultivation in summer.	Relevant projects have been done in small scale at several places by the Oasis Project, but little sign of improvement.
Dates Cultivation	Appropriate plant density, Selection and spreading of suitable varieties, Establishment and propagation of measures against pests and diseases.	Relevant projects have been done in small scale at several places by the Oasis Project, but little sign of improvement. Requires long-term measures.
Processing of Agriculture and Livestock Products	Introduction of drying and preservation techniques and facilities	Relevant projects have been done by the Oasis Project but only in some places. No sign of spreading of the projects.
Provision of Credit Loan	Propagation of credit system	One of the principal activities of the Oasis Project and spread widely.
Enforcement of Market	Setting up of kiosks to sell agricultural and livestock product, Improvement of shipping system	Many kiosks have been set up as part of the activities of associations.
Production and Sale of Craftworks	Improvement of handicraft production skills, Introduction of appealing design, Improvement of sales route for products	One of the principal activities of the Oasis Project.
Utilizing Undeveloped Resources	Utilization of junk fish for fertilizer and animal feed, Use of date seeds for animal feed, Use of indigenous plant species for pest repellent.	Consider introduction of undeveloped materials for producing fertilizer and agrochemicals
Improvement of Livestock Raising	Upbreeding, Plantation of useful trees, Disease prevention, Production of animal feed, Introduction of appropriate male-female ratio, Chicken breeding for egg production, Installing fences for animal protection.	Consider introduction of undeveloped materials for animal feed and new productive specie. Requires long-term trial and error for upbreeding.
Tourism Development	Advertisement to lure tourists, Improvement and establishment of restaurants and souvenir shops	
<b>Improvement of Social Infrastructure</b>		
Improvement of Means of Transportation	Introduction of regular bus service	
Literacy Education	Offering literacy education classes	Oasis Project organize classes.
Protection of Water Source from Contamination	Installing fences around a well to protect it from contamination, Construction of frame at a well, Promotion of habit to boil water.	
Administrative Support for Association activities	Continuation of Oasis Project, Technical support for Oasis Project	Oasis Project put priorities on women's associations.
Extension of Agricultural Techniques	Publish of cultivation manuals, Fostering of extension organization and human empowerment.	The Oasis Project is dealing with it but no sign of improvement.
Improvement of Medical Facilities	Construction and improvement of medical facilities, Education of medical staff	
Health and Hygiene Education	Seminars for nutritional improvement, Education to raise awareness of public hygiene	The Oasis Project conducts an educational class to foster would-be midwives or nurses.
Development of Water Resources (Deep Wells)	Deep well drilling, Topographical map making	EU has a plan to drill about a dozen of deep wells in 2002 and later.
Chicken Breeding, Production and Taking of Eggs	Introduction and propagation of chicken breeding and egg production, Production of animal feed, Campaign to promote vegetable and egg consumption,	
Improvement of Water Pumping System	Utilization of solar and wind energy, Introduction of hand pump	PARP has a projects to spread the use of pumps powered by solar panels.
Energy Saving Cooking	Use of gas and solar cooker	The Oasis Project introduces gas cookers in some oasis.

Source : The Study Team



**Table 5.4.1 Details of the Proposed Countermeasures (2/2)**

<b>Improvement of Social Infrastructure (continuation)</b>		
Measures against Sand Shifting and Sand Stabilization	Expansion of afforestation projects, Effective arrangement of fences	One of the main activities of the Oasis Project.
Truck Improvement	Improvement of main roads and trucks	EU has an improvement plan starting form 2002.
Construction of Secondary and Higher Education Facilities	Construction of educational facilities in major oases	
Expansion of Association Organization to other Oases	Strengthening of administration of associations, Improvement of internal information transmission system	One of the main activities of the Oasis Project.
Establishment of Nursery	Construction of facilities and education/fostering of child nurses.	
<b>Environment Protection and Effective Use of Resources</b>		
Project for Sand Stabilization and Afforestation	Diversifying the varieties for planting, production of seedlings, planting varieties with multipurpose, Introduction of forest management techniques.	One of the main activities of the Oasis Project.
Installation of Dikes	Construction of banks and dykes against flood, topographical map making.	EU has a plan to construct some from 2002
Utilizing Surface Water and Rain Water	Installation of dams and wires to promote rainwater recharge to the groundwater.	There have been some projects by the Oasis Project and others.
Management of Groundwater	Collection of basic data by monitoring, Introduction of groundwater management by the residents and resident groups, drilling of deep wells for exploration.	
Water Saving Irrigation Techniques	Extension of water saving irrigation techniques, Introduction of hand pump	
Utilizing Alternative Energies	Utilization of solar and wind energy for pumping and electricity generation.	PARP has been introducing solar pumping system.
Environmental Improvement in Tourist Zones	Construction of toilet with septic tanks, solid waster management plan	

Source : The Study Team

**Table 5.4.2 Evaluation of the Proposed Countermeasure**

Proposed Measures	Needs		Effect as Regional Development			Total
	RRA and Study on-site	Female Residents' Needs	Poverty Alleviation	Improvement of Social Infrastructure	Sustainable Use of Resources	
<b>Improvement of Income</b>						
Vegetable Cultivation	3	3	3	3	2	14
Dates Cultivation	3	2	3	3	3	14
Processing of Agriculture and Livestock Products	3	2	3	3	2	13
Provision of Credit Loan	3	3	3	2	1	12
Enforcement of Market	3	3	3	2	1	12
Production and Sale of Craftworks	1	3	3	2	1	10
Utilizing Undeveloped Resources	1	1	2	3	3	10
Improvement of Livestock Raising	2	1	3	2	1	9
Tourism Development	1	2	3	2	1	9
<b>Improvement of Social Infrastructure</b>						
Improvement of Means of Transportation	3	3	3	3	2	14
Literacy Education	3	3	3	3	1	13
Protection of Water Source from Contamination	3	2	2	3	3	13
Administrative Support for Association activities	2	2	3	3	3	13
Extension of Agricultural Techniques	3	3	3	2	2	13
Improvement of Medical Facilities	3	3	2	3	1	12
Health and Hygiene Education	3	2	3	3	1	12
Development of Water Resources (Deep Wells)	3	3	2	3	1	12
Chicken Breeding, Production and Taking of Eggs	2	1	2	3	3	11
Improvement of Water Pumping System	2	2	2	2	3	11
Energy Saving Cooking	3	1	2	2	3	11
Measures against Sand Shifting and Sand Stabilization	2	1	2	3	3	11
Truck Improvement	2	3	2	3	1	11
Construction of Secondary and Higher Education Facilities	2	2	3	3	1	11
Expansion of Association Organization to other Oases	3	2	2	2	2	11
Establishment of Nursery	1	2	2	3	1	9
<b>Environment Protection and Effective Use of Resources</b>						
Project for Sand Stabilization and Afforestation	3	2	2	3	3	13
Installation of Dikes	2	2	2	3	3	12
Utilizing Surface Water and Rain Water	3	2	2	2	3	12
Management of Groundwater	3	1	2	2	3	11
Water Saving Irrigation Technics	2	1	2	2	3	10
Utilizing Alternative Energies	2	1	2	2	3	10
Environmental Improvement in Touristic Zones	2	1	2	3	2	10

Source : The Study Team

scale: 1: small 2: middle 3: large

## 第6章 実証調査計画

## 第6章 実証調査計画

### 6.1 実証調査の目的と実証調査項目

実証調査は地域開発計画（M/P）で示された開発の基本構想（貧困緩和、社会インフラの改善、資源の持続的利用）の具現化に資する各施策の実行可能性について実証することを目的とする。

Table 5.4.2 で提案された対策はお互いに関連しあう項目が多く、実証調査実施の際に対策を個々に実施するより関連した項目を同時に実施することにより効率的に実施でき、大きな効果が期待できる。したがって、本調査では個々の対策を以下の項目で類型化した。各類型の関連項目を以下に、提案された対策の類型化は Table 6.1.1 に示した。

- 1) 節水と生産性向上 : 栽培技術、節水かんがい技術等
- 2) 保健衛生状況の改善 : 食糧摂取、衛生概念等の教育、衛生環境改善、調理等
- 3) 資源管理 : かんがい時の揚水量、地下水位、作物の用水量等の基礎データ、節水教育、作物栽培方法
- 4) 市場・保健・教育施設へのアクセス : 保健・教育施設、道路、交通手段、生産物の販路等

実証調査の実施項目を選定するため、各類型を波及効果、緊急性の面から評価した (Table 6.1.2 参照)。評価の結果以下の2項目が選定された。

1. 節水と生産性向上
2. 保健衛生の改善

**Table 6.1.2 Selection of Pilot Project**

	Ripple effect	Urgency	Total
Water saving and productivity raise	3	3	6
Improvement of health and hygiene	3	3	6
Management of resources	2	2	4
Access	2	1	3

Evaluation ; 3 : Large、2 : moderate、1 : small

なお、Table 6.1.1 において大きな施設整備、巨額の投資が必要な対策および既にオアシスプロジェクトや EU 等のプロジェクトで重点施策とされている対策については実証調査項目から除外した。これらの対策は実証期間中他ドナーによる実施状況と効果を確認した後地域開発計画のなかで検討する。

選定された実証試験項目に沿って、実証試験の名称と目的を以下のように定めた。

1) 住民による野菜栽培

適正技術の導入による節水と生産性の向上、作期の多様化等による収入向上、野菜摂取向上による栄養改善を目的とする。

2) ナツメヤシ節水栽培

ナツメヤシの節水栽培方法の普及、揚水量と地下水位の相関をモニタリングし適正な水資源管理計画作成のための基礎資料の収集を目的とする。

3) 畜産品の増産

既存の畜産品の生産低下を補うため鶏卵・鶏肉生産の可能性を試みる。

4) 保健衛生状況の改善

現状の保健衛生状況を改善するための教育および食料摂取教育により 1)と 3)の試験をより効果的にする。

## 6.2 実証調査の実施方針

実証調査の実施にあたっては以下の事項を考慮し、実証調査の効率性および適用した技術の普及と持続性に重点を置くものとする。

(1) 参加住民の選定

本調査の基本構想である貧困の削減、保健衛生状況の改善には女性の役割が大きいことから、住民による野菜栽培、畜産品の増産、保健衛生状況の改善は主に女性組合を対象として実施する。ナツメヤシの節水はナツメヤシ圃場の所有者を対象として実施する。

(2) 導入資機材コストへの配慮

貧困家庭の多い地域での住民による持続的開発を考慮し、導入する機材のコストやメンテナンス費用に充分配慮する。

(3) 住民に受け入れやすい技術の導入

非識字者が多い等の現状を踏まえると、住民レベルでのモニタリングはデータの精度に多少の問題があっても、住民が実施しやすい簡易な方法で労力をかけずにデータが収集出来るように配慮する。

(4) オアシス参加型管理組合の活用と住民活動状況のモニタリング

住民組織の運営にはオアシスの長など有力者（多くの場合組合執行部のメンバーである）の果たす役割が大きいことが分かっている。そのため、調査実施にあたってはこのような人たちと積極的なコミュニケーションをとり、プロジェクトに対する理解を促進する。

問題の解決にあたっては、住民の主体性に最大限配慮し、住民とのコミュニケーションを密にとりながら時間をかけて実施する。

(5) 技術普及

オアシス開発局州事務所（URDO）の普及員の他、可能であれば他の普及機関の普及員（PGRNP プロジェクト、NGO など）も本プロジェクトへの参加を乞い、普及員への技術移転も同時に行なう。さらに本試験で得られた知見を基に技術普及マニュアルを作成し、プロジェクト終了後の技術普及を継続出来るようにする。

### 6.3 実証調査の技術的内容

基本方針に沿って、各実証試験に適用する試験内容、適用技術、現況の解決すべき問題点を **Table 6.3.1** にまとめた。

**Table 6.3.1 Contents of Pilot Project**

実証試験名	主要試験内容	適用技術	解決すべき問題点
住民による野菜栽培	1) 栽培技術の改善 2) 土壌物理性の改善 3) 作物および栽培期間の多様化 4) 節水栽培 5) 未利用資源の利用 6) 基礎データ収集	1) 畝立て栽培 2) 客土 3) 被陰等 4) ジョウロ、点滴かんがい、手動ポンプによる揚水 5) 廃棄魚堆肥の作成 6) 揚水・用水量、土壌有効水分の測定	1) 根腐れによる低収量 2) 同上 3) 野菜の摂取が収穫期に限られ摂取量が少ない 4) 過剰かんがい水量による根腐れと節水 5) 低収量 6) 灌水量・圃場用水量の評価
ナツメヤシの節水栽培	1) 地下水管理のための基礎資料の収集 2) かんがい方法の改善 3) 節水概念の普及	1) 地下水位、揚水量の測定 2) ホースかんがい 3) 節水技術教育	1) 現況のかんがい水量と地下水位の関係把握 2) 送水ロス 3) 過剰かんがい、送水ロス
畜産品の増産	1) 飼育方法 2) 未利用資源の利用	1) 舎飼飼育 2) 廃棄魚、野菜屑、骨等からの飼料作成	1) 猛禽類からの被害防除 2) 飼料不足
保健衛生状況の改善	1) 保健衛生教育 2) 農・畜産品加工 3) 飲料水の衛生改善	1) 衛生・栄養基礎知識 2) 野菜等調理・加工 3) 水源井戸の衛生	1) 疾病、栄養障害 2) 栄養障害 3) 疾病(下痢等)

## 6.4 実施オアシスの選定

### 6.4.1 実施オアシスの選定

実証調査実施オアシスの選定は、現況でオアシス組合が結成されているオアシスについて以下の項目について評価し、その結果に基づいて選定した。これらの項目は地域開発の戦略2の要素である生産、集出荷、消費拠点になる可能性を評価したものである。

- 1) 州都までのアクセス  
各オアシスから州都までの所要時間。
- 2) 地下水の水質  
野菜栽培上重要な要素である、かんがい水の電気伝導度（EC）およびナトリウム吸着比。

- 3) 野菜栽培の経験  
過去における野菜栽培経験の有無。
- 4) 地域センターとしての可能性  
地域の中心的な場所に位置しているか、または将来地域開発の核となる可能性。
- 5) 生産拠点としての可能性  
将来野菜生産地として中心的な役割を果たす可能性。

評価結果を **Table 6.4.1** および **6.4.2** に示した。

各オアシスについての評価結果から、最も高い評価を受けたオアシス **Tawaz**、**Tidjikja** および評価が比較的高いオアシスの中から組合組織が十分に機能し、今回の実証試験に協力が期待でき、地理的、人口等条件の異なるオアシスを各州から 2 ヶ所 (**Tenllaba**, **Toungad**, **Nimlane**, **Lehoueitatt**) 選定した。

実証調査対象オアシスの現況を **Table 6.4.3** にまとめた。実証調査対象オアシスは、立地条件（州都から 0Km～186 Km）、自然条件（利用可能な水資源がワジ伏流水、砂丘地下水、裂か水と異なる）、社会的条件（人口 6,061 人～656 人、一人当たり年間所得 134,325UM～10,672UM）等多様な条件のオアシスを含んでいる。

#### 6.4.2 オアシス別実証調査項目

各オアシスにおける実証試験項目は以下の選定基準により選定した。

- 1) 住民による野菜栽培  
野菜生産の可能性（自然環境およびアクセス等地理的条件）および栽培経験の有無等。
- 2) ナツメヤシの節水栽培  
基本的には地下水モニタリングを伴う野菜栽培と同じオアシスで実施する。
- 3) 畜産品の増産  
栄養状態の改善を目的としていることから、比較的貧困で、主要集落へのアクセスが悪いオアシス。
- 4) 保健衛生状況の改善  
病院へのアクセスが悪いオアシス。



選定の結果、各オアシスにおける実証調査項目を **Table 6.4.4** のように定めた。

**Table 6.4.4 Characteristics of Oasis and Pilot Project**

(Adrar 州)

オアシス名	Tawaz	Toungad	Tenllaba
実証試験名	1) 住民による野菜栽培 2) ナツメヤシの節水栽培	1) 住民による野菜栽培 2) ナツメヤシの節水栽培	1) 畜産品の増産 2) 保健衛生状況の改善
特徴	1) 大規模野菜栽培地域 2) 井戸水位が低い 3) 市場に近い	1) ナツメヤシの主要産地 2) <b>Guetna</b> に多くの人が集まる 3) アクセスが悪い	1) アクセスが悪い 2) 所得が低い

(Tagant 州)

オアシス名	Tidjikja	Nimlane	Lehoucitatt
実証試験名	1) 住民による野菜栽培 2) ナツメヤシの節水栽培	1) 住民による野菜栽培 2) ナツメヤシの節水栽培	1) 畜産品の増産 2) 保健衛生状況の改善
特徴	1) 野菜の消費地 2) 女性組合による野菜栽培が普及している	1) アクセスが良い 2) 土壌が肥沃である	1) アクセスが悪い 2) 極貧困である

## 6.5 実証調査実施計画

調査は以下の3ステージに分けて実施する(当初実証調査実施期間は2002年1月から2003年6月であったが、調査期間が延長され2004年3月までとなった)。

- 第1ステージ「実証調査準備期」(2002年1月～3月)
- 第2ステージ「野菜栽培予備試験の実施、その他の実証試験とモニタリング」(2002年5月～9月)
- 第3ステージ「全ての実証試験およびモニタリングの実施」(2002年10月～2004年3月)

ステージ毎の主要活動を **Table 6.5.1** に示した。第2、3ステージの相違は、住民による野菜栽培で第2ステージで夏期栽培の予備試験を行い、第3ステージから通常の栽培試験が開始される。その他の実証試験は第2、3ステージともに同様の試験内容を実施する。

実証調査の実施計画を **Fig. 6.5.1**、事業計画とPDMを **Table 6.5.2** から **Table 6.5.5** に示した。

**Table 6.5.1 Major Activities of the Pilot Projects**

実証試験	第1ステージ 実証調査準備期間	第2ステージ 野菜栽培予備試験、 その他試験の実施	第3ステージ 全試験の実施
住民による 野菜栽培	- 資機材の準備 - 圃場用地、対象組合、 責任者の選定	- 井戸の建設 - 夏季野菜栽培予備試験 - 技術研修 - モニタリング - 中間評価	- 住民による野菜栽培 - 技術研修 - モニタリング - 最終評価
ナツメヤシの 節水栽培	- 資機材の準備 - 対象組合、ナツメヤシ 圃場選定 - 予備試験	- 予備試験の分析 - 実証試験の実施 - 技術研修 - モニタリング - 中間評価	- 中間評価に基づいた 見直し - 実証試験の継続 - モニタリング - 最終評価
畜産品 の増産	- 飼料収集と加工 - 対象組合の選定 - 予備試験	- 飼料収集と加工 - 予備試験の分析 - 実証試験の実施 - 技術研修 - モニタリング - 中間評価	- 中間評価に基づいた 見直し - 飼料収集と加工 - 実証試験の継続 - モニタリング - 最終評価
保健衛生 状況の改善	- 対象組合の選定 - 教育内容についての住 民の要望把握	- 実証試験の実施 - 技術研修 - モニタリング - 中間評価	- 中間評価に基づいた 見直し - 実証試験の継続 - モニタリング - 最終評価

ステージ毎の活動内容で特に配慮すべき項目を以下に示した。

- 1) 第1ステージでは調査開始に先立って参加住民、対象オアシスの組合・Jemma等の住民代表組織・その他関連機関への実証調査の主旨、主要内容について説明し、理解と協力を取り付ける。
- 2) 第1回ワークショップでは対象用地、組合、責任者を選定し、誓約書を取り交わす。またワークショップでは使用する機材および調査の意義を説明する。保健衛生教育は保健衛生教育に関する住民の要望について話し合い、実施内容を検討する。
- 3) 第3国研修は乾燥地農業の先進地域であり、本地域での技術協力の経験があるモロッコにて実施する。研修の目的は本調査で導入可能な技術に関する資料の収集および関連施設の見学を通じたカウンターパートへの技術移転である。
- 4) 夏季野菜栽培は、現地で一般的に栽培されているトマト、ニンジン等の収穫期を夏期に合わせるように計画し実施する。

- 5) ナツメヤシの節水栽培は定期的に調査団メンバーおよび C/P、各オアシスの責任者は農家を訪問し、モニタリングに関する技術指導を行なうとともに農民自身で可能な地下水管理方法を話し合い、その結果に基づいて管理計画を立案する。
- 6) 野菜栽培は栽培期間を効率的に利用可能なように二期作、三期作の可能性を考慮し作付けを実施する。

## 6.6 モニタリング計画

技術的なモニタリングは実証試験毎に実施し、実証調査全体の効果として住民意識の動向についてもモニタリングを実施する。モニタリング計画の取りまとめを **Table 6.6.1** に、その詳細を以下に示した。

**Table 6.6.1 Monitoring Plans**

実証試験	モニタリング項目
住民による野菜栽培	1.収量、収益性 2.生育状況 3.栽培管理状況 4.販売、消費状況
ナツメヤシの節水栽培	1.揚水量 2.井戸水位 3.灌水量 4.土壌水分変化
畜産品の増産	1.生存率 2.産卵数 3.収益性
保健衛生状況の改善	1.生活習慣の改善の可能性 2.生活環境改善の可能性 3.衛生・栄養状況改善の可能性
住民意識の動向	1.事業の効果 2.人材育成 3.関心度合い

各実証試験での留意すべき項目を以下に示した。

### (1) 住民による野菜栽培

モニタリングは、住民が適用技術の効果をより理解できるよう、調査団と C/P 技術者および農民が共同で作物生育状況の観察、収量の測定等を実施する。モニタリング時期は収穫期、ワークショップ開催時、技術指導時とする。

### (2) ナツメヤシの節水栽培

本調査におけるモニタリングの作業は、住民にとっては煩雑な観測作業を依頼され

ることになるが、この結果が将来の水利用、水管理に重要な基礎資料を資することを技術研修、ワークショップを通して説明し、住民のコンセンサスを得る。

また実証圃場の選定は、地主が節水栽培モニタリング実施に理解があること、モニタリング圃場がオアシス全域に広く点在分布し、オアシスレベルで地下水挙動をモデル化できることを考慮する。

### (3) 畜産品の増産

モニタリングはワークショップ毎、および技術指導の際に実施する。特に病気の発生等突発事項が発生した際はそのつど実施する。

### (4) 保健衛生状況の改善

本調査は住民に調査内容について理解してもらい、住民の日常生活の中で容易に取り入れてもらうことが重要な課題である。したがって、調査の内容を住民に十分説明し、住民が容易に入手または生産可能な材料を利用する。

### (5) 住民意識についてのモニタリング

住民意識のモニタリングの目的は住民の実証試験運営管理への参加意識をはかり、マスタープランの目的の達成度および事業効果の持続性を検討することにある。

各評価段階で、調査団—実証調査参加者—実証調査非参加者による3方向からの評価を実施することとする。調査団による評価は、主にPCM手法による評価を実施し、実証調査参加者はワークショップを通して参加型評価を実施する。また対象オアシス内の実証調査非参加者の評価は、グループ・インタビューと言ったRRA (Rapid Rural Appraisal) 手法をもって行う。

実証調査参加者及び非参加者によるモニタリングでは、住民の本調査に対する関心度合い、波及効果等の視点を指標として取り入れる。

**Fig. 6.5.1 Implementation Plan of Pilot Project**

Implementation Stage	2002												2003												2004										
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar								
	Stage 1												Stage 2												Stage 3										
<b>Vegetable cultivation by farmers</b>																																			
Preparation (Education)																																			
Preparation (Equipment etc.)																																			
Vegetable cultivation																																			
Implementation / Monitoring																																			
1) Water resource																																			
2) Yield																																			
Meeting / Workshop																																			
<b>Water-saving cultivation of dates</b>																																			
Preparation (Education)																																			
Preparation (Equipment etc.)																																			
Implementation / Monitoring																																			
Meeting / Workshop																																			
<b>Increasing livestock products</b>																																			
Preparation																																			
Implementation																																			
Monitoring																																			
Meeting / Workshop																																			
<b>Improving public health conditions</b>																																			
Preparation																																			
Implementation																																			
Monitoring																																			
Meeting / Workshop																																			
<b>Training in third country</b>																																			

**Table 6.1.1 Classification of Project for Selection of Pilot Project**

Proposed Measures	Classification of Project				Construction of Large Facilities	Existence of Projects by Other Donor
	Water Saving and Productivity Raise	Improvement of Health and Hygiene	Management of Resources	Access		
<b>Improvement of Income</b>						
Vegetable Cultivation	O	O				*
Dates Cultivation	O					*
Processing of Agriculture and Livestock Products		O				*
Provision of Credit Loan	O	O	O	O		**
Enforcement of Market				O		**
Production and Sale of Craftworks				O		**
Utilizing Undeveloped Resources	O	O				
Improvement of Livestock Raising	O	O	O			*
Tourism Development			O	O		
<b>Improvement of Social Infrastructure</b>						
Improvement of Means of Transportation		O		O	√	
Literacy Education	O	O	O	O		**
Protection of Water Source from Contamination		O	O			
Administrative Support for Association activities	O	O	O			**
Extension of Agricultural Techniques	O		O			*
Improvement of Medical Facilities		O			√	
Health and Hygiene Education		O				*
Development of Water Resources (Deep Wells)					√	**
Chicken Breeding, Production and Taking of Eggs		O				
Improvement of Water Pumping System	O					*
Energy Saving Cooking		O				*
Measures against Sand Shifting and Sand Stabilization			O			**
Truck Improvement		O		O	√	*
Construction of Secondary and Higher Education Facilities					√	
Expansion of Association Organization to other Oases				O		**
Establishment of Nursery					√	
<b>Environment Protection and Effective Use of Resources</b>						
Project for Sand Stabilization and Afforestation	O	O	O			**
Installation of Dikes	O		O		√	**
Utilizing Surface Water and Rain Water	O		O			**
Management of Groundwater	O		O			
Water Saving Irrigation Technics	O		O			
Utilizing Alternative Energies			O		√	*
Environmental Improvement in Touristic Zones			O			

Note : shaded measures correspond to ones with tick mark or \*\* mark

**Table 6.4.1 Selection Matrix for Pilot Project Site (Adrar)**

Name of Oasis	Moughataa	1) Accessibility	2) Effect of technical extension	3) Water Quality	4) Vegetable	5) Possibility	6) Possibility	Total
Ain Ehl Tayaa	Atar	5	4	1	2	5	3	20
Azweiga et El Hassiane	Aoujeft	2	1	4	2	2	2	13
Chinguetti	Chinguetti	3	4	4	3	3	2	19
El Maaden	Atar	2	2	1	4	3	2	14
Meddah	Aoujeft	1	3	3	5	3	2	17
Gleit	Aoujeft	1	2	3	5	2	2	15
J'reif	Atar	3	1	3	5	1	2	15
Ksar Torchane	Atar	2	3	2	3	3	2	15
Loudey	Aoujeft	3	2	2	3	2	2	14
M'haireth	Aoujeft	3	3	1	4	2	2	15
N'teirguente	Aoujeft	1	2	1	3	2	2	11
Ouadane	Ouadane	3	3	3	3	3	4	19
Tenllaba	Ouadane	3	3	3	3	3	4	19
Tawaz	Atar	4	4	3	5	4	5	25
Tayaret	Atar	3	2	2	4	3	2	16
Tenwement	Chinguetti	1	2	3	5	2	2	15
Tirebane	Aoujeft	2	2	5	3	3	2	17
Terwen	Atar	4	2	1	2	2	2	13
Timinite	Aoujeft	1	1	4	3	1	2	12
Toungad	Aoujeft	2	4	3	5	3	4	21
Wekchada	Aoujeft	1	3	2	3	4	2	15

- 1) Access to Regional Capital
- 2) Role of experimental farm
- 3) Effect on water saving
- 4) Experience of vegetable cultivation
- 5) Possibility of collecting and shipping center of agricultural products in the region
- 6) Possibility of production center of vegetables

**Table 6.4.2 Selection Matrix for Pilot Project Site (Tagant)**

Name of Oasis	Moughataa	1) Accessibility	2) Effect of technical extension	3) Water Quality	4) Vegetable	5) Possibility	6) Possibility	Total
Acherim	Tidjikja	4	3	5	2	2	2	18
Aghlembit	Tidjikja	3	2	4	3	1	2	15
Aouenat Erji	Tidjikja	3	1	2	4	1	2	13
Ederroum	Tidjikja	4	2	4	2	2	2	16
Lehoueitatt	Tidjikja	4	3	3	4	3	3	20
El Gheddiya	Tichitt	1	3	2	4	1	2	13
El Housseiniya	Moudjeria	2	1	2	2	2	2	11
El Meinan	Tidjikja	2	2	1	1	2	2	10
Ksar El Barka	Moudjeria	1	1	3	2	1	2	10
Lekhdeima	Moudjeria	1	2	4	4	1	2	14
N'batt	Tidjikja	1	2	4	2	1	2	12
N'beika	Moudjeria	5	4	3	5	4	4	25
Nimlane	Tidjikja	5	4	2	5	5	5	26
Rachid	Tidjikja	2	3	4	4	1	3	17
Tichitt	Tichitt	1	3	2	4	1	3	14
Tidjikja ville	Tidjikja	5	5	4	5	5	5	29
Zouera	Tidjikja	1	1	5	2	1	2	12

Source : Study Team

- 1) Access to Regional Capital
- 2) Role of experimental farm
- 3) Effect on water saving
- 4) Experience of vegetable cultivation
- 5) Possibility of collecting and shipping center of agricultural products in the region
- 6) Possibility of production center of vegetables



**Table 6.4.3 Summary of Existing Conditions of Oasis for the Pilot Projects**

	Adrar			Tagant		
	Tawaz	Toungad	Tenllaba	Tidjikja	Nimlane	Lehoueitatt
Locatoin (Distance from the regional capital Km, Time needed to go to the capital in minutes)	30Km, 75min.	65Km, 110min.	186Km, 180min.	0Km, 0min.	35Km, 30min.	22Km, 60min.
Natural condition (Wadi : Sand ratio)	(10:75)	(85:15)	(15:80)	(80:15)	(30:60)	(90:5)
Population	2,371	835	992	6,061	745	656
Population compositon (%) (Male : Female : Child)	(31:29:40)	(25:28:47)	(32:29:39)	(23:39:38)	(23:37:40)	(23:40:38)
***Women-headed household (%)	16	-	7	35	33	16
** Average income (UM/Capita)	134,325	120,186	30,817	67,642	36,226	10,672
** Income from agriculture and livestock (%)	83	98	95	98	90	95
**Income composition (%) (Live.:Dates:Veg.)	(1:63:18)	(34:30:14)	(88:1:7)	(2:78:18)	(62:7:17)	(45:30:16)
Ratio of household engaged in agriculture and livestock (%)	93	100	85	60	69	76
Jobless household (%)	0	0	1	17	9	19
Groundwater level (m) Low / High	15.2 / 11.6	6.3 / 5.4	6.6 / 3.8	10.2 / 7.0	7.3 / 6.1	6.8 / 5.5
Irrigated area (Ha)	280	60	15	8	-	2
Dates trees (Number)	37,500	49,000	13,500	28,000	9,100 ('95)	8,000
Visitors during Guetna	500	2,500	500	3,000	150	225
Dates price	High	High	High	High	Middle	Low
**Number of births ( per woman)	6.9	6.0	5.9	6.9	4.7	7.2
** Average death rate of child (%)	23	13	24	23	17	15
School *	K (3)			K (2)		
	P (5)	P (1)	P(1)	P (8)	P (1)	P (1)
	J (1)			J (2)	J (1)	
				H (1)		
Pupil and student *	K (90)			K (149)		
	P (360)	P (142)	P (97)	P (1,760)	P (177)	P (122)
	J (100)			J (1,036)	J (70)	
				H (190)		
Number of association members	370	154	185	521	184	214
Number of cooperatives	9	6	7	29	6	2

\* K: Kindergarten, P: Primary School, J: Junior High School, H: High school

Source : \*\* : Household survey by the Study Team \*\*\* : Project Oasis

**Table 6.5.2 Outline of Pilot Project (1/2) (breakdown)**

試験名：Vegetable Cultivation by Farmers

対象地区：Tawaz、Toungad、Tidjikja、Nimlane

項目	内容		備考																		
1.目的	作物の収量増加による収入の向上を図る。同時に節水栽培技術を普及させ、用水量、揚水量、地下水位を測定し水管理のための基礎資料を作成するためのモニタリングを実施する。																				
2.受益者	Tawaz、Toungad、Tidjikja、Nimlane の組合																				
3.実施主体	オアシスプロジェクト局/国家水資源センター/JICA 調査団																				
4.事業内容																					
1)概要	対象地域での野菜生産は組合の主要活動である。野菜生産は現況では収量も低く、かんがい水の多くを無駄にしている。本計画は主に組合に野菜栽培技術を普及し生産性を上げるとともに、水資源のモニタリングを実施し水資源管理のための基礎資料を作成する。さらに未利用資源の肥料・農薬への利用も実施する。																				
2)主要施設/活動	施設/活動	建設者/実施者																			
	1) 節水栽培技術による野菜栽培	1) 組合員																			
3)維持管理主体	管理指導：オアシスプロジェクト局 実施：オアシスの組合・NGO またはローカルコンサルタンツ (L.C.)																				
4)建設工期：活動期間	1) 機材施設準備(4ヶ月) 2) 夏・冬期野菜栽培 (各4ヶ月) 3) 組合への技術普及 (7回*4箇所=28回) 4) 地下水位・用水量モニタリングと解析(約8ヶ月) (Tawazを除く)																				
5.事業詳細	1) フェンスの建設：1.5m毎杭打 2) 観測井・生産井の掘削と手動ポンプ設置(各1) (Tawazを除く) 3) 揚水量測定施設とホース (4セット) 4) 必要機器 (水位測定器、地温測定機等) 5) 集会費用 6) 人件費 7) 交通費																				
6.モニタリング																					
	項目	収集頻度	収集者	集約者	判断者																
	1)作物の収量、生育状況	収穫期	NGO or L.C./普及員/調査団	NGO or L.C.	調査団																
	2)揚水量、地下水位等	かんがい時毎	NGO or L.C./センター/調査団	NGO or L.C.	調査団																
	3)女性組合活動	随時	NGO or L.C./センター/調査団	NGO or L.C.	調査団																
7.実施計画	01	2002												2003							
試験項目	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1) 技術教育						■	■	■	■	■	■	■	■								
2) 資機材準備		■	■			■	■														
3) 野菜栽培						■	■	■													
4) 地下水モニタリング												■	■							■	■
5) 会議・ワークショップ			△					△													△

\* NGO or L.C. ; NGO またはローカルコンサルタンツ センター ; 国家水資源センター

\* ■ : Trial ■ : Implementation

Table 6.5.2 Outline of Pilot Project (2/2) (PDM)

試験名 : Vegetable Cultivation by Farmers

オアシス : Tawaz, Toungad, Tidjikja, Nimlane

ターゲットグループ : 各オアシスの野菜栽培農家

期間 : 2002年1月~2003年7月

実施機関 : JICA

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
上位目標 1. 貧困が緩和される 2. 保健衛生状況が改善される 3. 資源の持続的利用ができる	1. 2015年までに貧困半減 2. 2015年までに栄養障害の半減 3. 水資源の安定利用	1,2,3 当該項目のための専門的な評価(農家モニタリング)、アンケート調査、サンプル調査等	オアシスプロジェクトのフェーズ III が実施される。
プロジェクト目標 野菜栽培技術の改善により収入が増加する	女性世帯主世帯の貧困減少	世帯調査	
成果 1. 現地技術指導者により農業技術が習得される。 2. 対象オアシスへ栽培技術が普及される。 3. 畑への施肥が行われる 4. 周年野菜が摂取可能になる 5. かんがい水が減少する。 6. 適正な水利用検討のための基礎データが入手される。	1. 定期的に技術指導が実施される 2. 野菜の生産量が増加する 3. 畑への肥料投入量 4. 7,8月にも野菜が収穫出来る。 5. 地下水位が安定・回復する 6. モニタリング記録の有無	1. アンケート調査 2. 収量調査 3. 収量調査 4. サンプル調査 5. モニタリング記録 6. モニタリング記録	1. ゲットナーに集まる人が野菜を購入する。 2. 雨量が極端に減少しない。
活動 1. 現地技術指導者に栽培技術を指導する 2. Tawaz, Toungad, Tidjikja, Nimlane へ野菜栽培技術を指導する 3. 未利用資源を肥料として利用する。 4. 夏季の野菜栽培を普及する。 5. 節水かんがいを実施する 6. 井戸を掘削し灌漑水量、地下水位のモニタリングをする。	投入		
	<調査団> 人材 調査団団員  物資 フェンス 日陰棚等施設 手押しポンプ 野菜の種 ドラム缶とホース 未利用資源 普及マニュアル  資金 井戸の掘削費用 現地技術指導者人件費 交通費	<モーリタニア> 人材 野菜栽培農家 技術指導者  物資 実証圃場	前提条件 対象オアシス住民がプロジェクト実施に同意する。

**Table 6.5.3 Outline of Pilot Project (1/2) (breakdown)**

試験名：Water-saving Cultivation of Dates

対象地区：Toungad、Nimlane、Lehoueitatt

項目	内容		備考																		
1.目的	オアシスで最も広く栽培されているナツメヤシに関して、節水かんがいの普及と揚水量、地下水位、かんがい用水量のモニタリングを行い、地下水管理のための基礎資料を作成する。																				
2.受益者	Toungad、Nimlane、Lehoueitatt のナツメヤシ栽培農家																				
3.実施主体	オアシスプロジェクト局/国家水資源センター/JICA 調査団																				
4.事業内容																					
1)概要	調査地域の主要農産物はナツメヤシであり、かんがい水の利用が適正でないため地下水位が低下している。現在ナツメヤシの用水量等基礎データがないため、ナツメヤシの適正用水量を求めると同時にかんがいの際の地下水位、揚水量をモニタリングし水資源管理のための基礎資料を作成する。さらに節水かんがい方法を取り入れながらモニタリングを実施することにより、節水かんがい技術の普及を実施する。																				
2)主要施設/活動	施設/活動	建設者/実施者																			
	1)ナツメヤシ節水栽培	1)ナツメヤシ栽培農家																			
3)維持管理主体	管理指導：オアシスプロジェクト局、実施：住民・NGO またはローカルコンサルタンツ(L.C.)																				
4)建設工期・活動期間	1) 機材準備(2.5ヶ月) 2)節水栽培・モニタリング(13ヶ月)																				
5.事業詳細	1) 目盛、コック付きドラム缶 30セット (10コ X3) 2) ホース 600m (20mX30) 3) 簡易水位測定機材 30コ (10コ X3 オアシス) 4) 集会費用 (3回) 5) 人件費 6) 交通費																				
6.モニタリング																					
	項目	収集頻度	収集者	集約者	判断者																
	1)ナツメヤシ生育状況	毎月・収集時	NGO or L.C./普及員/調査団	NGO or L.C.	調査団																
	2)揚水量、地下水位、かんがい用水量等	かんがい時毎	NGO or L.C./普及員/調査団	NGO or L.C.	調査団																
7.実施計画	01	2002											2003								
試験項目	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1)技術教育																					
2)資機材準備																					
3)節水栽培・地下水モニタリング																					
4)会議・ワークショップ																					

\* NGO or L.C. ; NGO またはローカルコンサルタンツ センター ; 国家水資源センター

\* □ : Trial ■ : Implementation

**Table 6.5.3 Outline of Pilot Project (2/2) (PDM)**

試験名： Water-saving Cultivation of Dates

オアシス： Toungad、Nimlane、Lehoueitatt

ターゲットグループ：各オアシスのナツメヤシ栽培農家

期間：2002年1月～2003年7月

実施機関：JICA

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標 1. 貧困が緩和される 2. 保健衛生状況が改善される 3. 資源の持続的利用ができる	1. 2015年までに貧困半減 2. 2015年までに栄養障害の半減 3. 水資源の安定利用	1,2,3 当該項目のための専門的な評価(農家モニタリング) 2. 医療機関アンケート調査 2. サンプル調査	オアシスプロジェクトのフェーズ III が実施される。
プロジェクト目標 効率的な水利用によるナツメヤシ節水栽培が普及される	1. かんがい水量が減少する。 2. 水位・水量モニタリングの記録がのこされる。	1. モニタリング調査 2. モニタリング記録	
成果 1. かんがい水量が減少する。 2. 地下水の挙動が明らかになる。 3. 適正な用水量が把握される。	1. かんがい水量が現在に比べ減少する 2. 単位用水量記録の有無 3. 地下水位記録の有無	1. サンプル調査、アンケート調査 2. モニタリング記録 3. モニタリング記録	雨量が極端に減少しない
活動 1. 対象オアシスのナツメヤシ栽培農家へ節水栽培技術を普及する 2. 地下水位をモニタリングする 3. かんがい水量をモニタリングする	投入 <調査団> 人材 調査団団員 物資 資機材 コック付きドラム 缶 ホース 簡易水位計 ワークショップ資料 資金 現地技術指導者人件費 交通費 集会費		前提条件 対象オアシス住民がプロジェクト実施に同意する

**Table 6.5.4 Outline of Pilot Project (1/2) (breakdown)**

試験名：Increasing Livestock Production

対象地区：Tenllaba、Lehoueitatt

項目	内容		備考																		
1.目的	栄養障害改善のために鶏肉・鶏卵の生産を推進する。																				
2.受益者	Tenllaba、Lehoueitatt の女性組合																				
3.実施主体	オアシスプロジェクト局/JICA 調査団																				
4.事業内容																					
1)概要	オアシス住民に栄養障害が多く発生している。その対策として養鶏を導入し、鶏飼育技術を普及させる。養鶏に利用する飼料は魚滓等の未利用資源を効果的に利用する。																				
2)主要施設/活動	施設/活動	建設者/実施者																			
	1) 鶏飼育指導	1)普及員、調査団、NGO またはローカルコンサル タantz (L.C.)																			
3)維持管理主体	管理指導：オアシスプロジェクト局 実施：対象オアシスの女性組合・NGO or L.C.																				
4)建設工期・活動期間	1) 飼育技術の普及(13ヶ月) 2)実施 13ヶ月																				
5.事業詳細	1) 鶏 (80羽) 2) 飼料資源の加工 3) 鶏舎建設費 4) 集会費用 5) 人件費 6) 交通費		孵化した鶏は他の農家に徐々に配布する																		
6.モニタリング																					
	項目	収集頻度	収集者	集約者	判断者																
	1) 産卵のモニタリング	毎月、産卵時	NGO or L.C./調査団	NGO or L.C.	調査団																
	2) 栄養改善効果のモニタリング	ワークショップ開催時	NGO or L.C./調査団	NGO or L.C.	調査団																
	3) 住民の活動状況	準備期間、随時	NGO or L.C./調査団	NGO or L.C.	調査団																
7.実施計画	01	2002												2003							
試験項目	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1)技術教育			■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2)養鶏			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3)産卵のモニタリング																					
4)未利用資源収集			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5)会議・ワークショップ				△																	△

\* NGO or L.C. ; NGO またはローカルコンサルタント

\* ■ : Trial ■ : Implementation

**Table 6.5.4 Outline of Pilot Project (2/2) (PDM)**

試験名： Increasing Livestock Production

オアシス： Tenllaba、Lehoueitatt

ターゲットグループ： 対象オアシスの女性組合

期間： 2002年1月～2003年7月

実施機関： JICA

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標 1. 貧困が緩和される 2. 保健衛生状況が改善される 3. 資源の持続的利用ができる	1. 2015年までに貧困半減 2. 2015年までに栄養障害の半減 3. 水資源の安定利用	1,2,3 当該項目のための専門的な評価(農家モニタリング)、アンケート調査、サンプル調査等	オアシスプロジェクトのフェーズ III が実施される。
プロジェクト目標 オアシス住民の栄養状態が改善される。	1. 栄養不足による疾病が減少する。 2. 子供の死亡率が低下する。	1,2 住民および診療所でのインタビュー調査	
成果 1. タンパク質・ビタミン等の摂取量が増加する。 2. 未利用資源が有効に利用される。	1-1. 住民の疾病発症数の減少 1-2. 住民の鶏卵摂取量の増加 1-3. 子供の死亡率の減少 2. 肥料投入量の変化	1-1. 医療機関でのアンケート 1-2. 養鶏実施組合のモニタリング、産卵のモニタリング 1-3. 医療機関でのアンケート 2. アンケート調査	(雨量が極端に減少し) 飼料資源が減少しない。
活動 1-1 鶏を配布する 1-2 養鶏技術を指導する 1-3 養鶏を開始する 1-4 鶏肉・鶏卵を摂取する 2-1 鶏糞及び食物残渣を肥料として使用する	投入 <調査団> 人材 調査団団員 物資 養鶏マニュアル 飼料 ヒヨコ ワクチン 鶏舎 資金 現地技術指導者人件費	<モーリタニア> 人材 養鶏実施組合 現地養鶏技術指導者 物資 養鶏場用地	前提条件 対象オアシス住民がプロジェクト実施に同意する

**Table 6.5.5 Outline of Pilot Project (1/2) (breakdown)**

試験名：Improving Public Health Conditions

対象地区：Tenllaba、Lehoueitatt

項目		内容																備考					
1.目的		保健衛生・栄養改善に関する知識を向上させ、住民の疾病（栄養障害、下痢等）の発生を減少させ、保健衛生状態を改善する。																					
2.受益者		Tenllaba、Lehoueitatt の女性組合																					
3.実施主体		オアシスプロジェクト局/JICA 調査団																					
4.事業内容																							
1)概要		対象地域は下痢、栄養障害が多く発生している。下痢は井戸の周囲の家畜糞尿による汚染が主な原因である。したがって家畜を飲料水用の井戸に近づけない、柵をつける等の対策を普及させる。 畜産品の増産の実証調査をより効果的に行なうため、卵摂取の効用、調理、野菜の乾燥などによる加工、自家消費用野菜の生産等に関する実践的教育を行なう。																					
2)主要施設/活動		施設/活動								建設者/実施者													
		1) 住民への保健衛生教育 2) 調理、加工の実施								1) NGO、L.C.、調査団 2) L.C. or NGO													
3)維持管理主体		管理指導：オアシスプロジェクト局、 実施：対象オアシスの女性組合・NGO or L.C.																					
4)建設工期・活動期間		1)資料作成・資機材調査（5ヶ月） 2)保健衛生教育活動（13ヶ月、断続） 3)保健衛生改善効果のモニタリング（5回）																					
5.事業詳細		1)調理、加工資機材費 2)集会開催経費（3回） 3)ポット等野菜栽培資材 4)資料印刷費 5)人件費 6)交通費																					
6.モニタリング																							
項目		収集頻度				収集者				集約者				判断者									
1)保健衛生状況		WS 開催時				NGO or L.C./普及員/調査団				NGO or L.C.				調査団									
2)調理・加工他施策の効果		随時				NGO or L.C./普及員/調査団				NGO or L.C.				調査団									
3)住民活動状況		随時				NGO or L.C./普及員/調査団				NGO or L.C.				調査団									
7.実施計画																							
		2002												2003									
試験項目		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		
1)準備				■			■																
2)技術教育							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3)衛生教育・調理加工活動実施							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4)モニタリング							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5)会議・ワークショップ				△					△													△	

\* NGO or L.C. ; NGO またはローカルコンサルタント

\* □ : Trial ■ : Implementation



Table 6.5.5 Outline of Pilot Project (2/2) (PDM)

試験名： Improving Public Health Conditions

オアシス： Tenllaba、Lehoueitatt

ターゲットグループ：各オアシス住民

期間：2002年1月～2003年7月

実施機関：JICA

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
上位目標 1. 貧困が緩和される 2. 保健衛生状況が改善される 3. 資源の持続的利用ができる	1. 2015年までに貧困半減 2. 2015年までに栄養障害の半減 3. 水資源の安定利用	1,2,3 当該項目のための専門的な評価(農家モニタリング)、アンケート調査、サンプル調査等	オアシスプロジェクトのフェーズ III が実施される。
プロジェクト目標 オアシス住民の健康状況が改善される。	1. 水質汚染による疾病が減少する。 2. 栄養不足による疾病が減少する。 3. 子供の死亡率が低下する。	1,2,3 保健衛生に関するインタビュー調査、診療所における患者数	
成果 1. 衛生概念が定着する。 2. (飲料水の水質の改善により)住民が改善された飲料水を利用出来る。 3. (周年野菜が摂取可能になり)栄養障害が軽減される。 4. 鶏卵摂取の習慣が定着する。 5. 加工、調理技術が定着する。	1. 保健衛生教育ワークショップの理解度が高い 2. 飲料水から大腸菌が検出されない 3. 栄養障害の事例が減少する 4. 鶏卵の摂取頻度が高まる 5. 調理方法が多様化している	1.アンケート調査 2.簡易水質検査 3.診療所での患者数 4.モニタリング調査 5.モニタリング調査	1. 農薬肥料による地下水汚染が発生しない。 2. 雨量が極端に減少しない。
活動 1. Tenllaba, Lehoueitatt の住民へ保健衛生教育を実施する 2. 飲料用井戸保護、汲み上げ、保存方法の施策を普及する 3. 夏季野菜栽培を普及する 4. 鶏卵摂取促進の講習会を開催する 5. 調理加工の実習をする	投入 <調査団> 人材 調査団団員 物資 教育資材 調理加工資機材 資金 集会開催経費 保健衛生教育指導者人件費 交通費 <モーリタニア> 人材 保健衛生教育受講者 保健衛生教育指導者 物資 保健衛生教育会場		前提条件 対象オアシス住民がプロジェクト実施に同意する。

## 第7章 実証調査の実施

## 第7章 実証調査の実施

### 7.1 実証調査の経緯と住民の対応

実証調査の各ステージにおける課題・対応・問題点等、実証調査の経緯を Fig. 7.1.1、参加者数の推移を Fig. 7.1.2 に、参加者および非参加者評価を Fig. 7.1.3 にまとめた。各実証調査の主要な経緯と結果を以下に示す。

#### 7.1.1 住民による野菜栽培

第2ステージ（夏期栽培の予備実証調査）は5月に栽培が開始されたため、移植した苗が活着する以前に熱風の被害を受ける、住民の過剰かんがいを矯正することが出来なかった等により全ての圃場で成果が得られなかった。その結果、Tawaz での実証調査中止等、参加者のモチベーションが著しく低下した。

このような状況を反映し第2回ワークショップで住民から“住民と調査団間のコミュニケーションの不足”という課題が出された。これに対して、調査団は全ての実証調査オアシスで参加者との共同作業および接触時間を長くとり、お互いの理解をより深めるよう対応した。その結果第3ステージ（その1）では以下の成果が生まれた。

- 1) 過剰かんがいが矯正され適正なかんがい水量での栽培が徐々に定着し、作物の収量は飛躍的に向上した。
- 2) 参加者評価で“実証調査内容が現状のままでよい”と考えている人の割合が増加した。

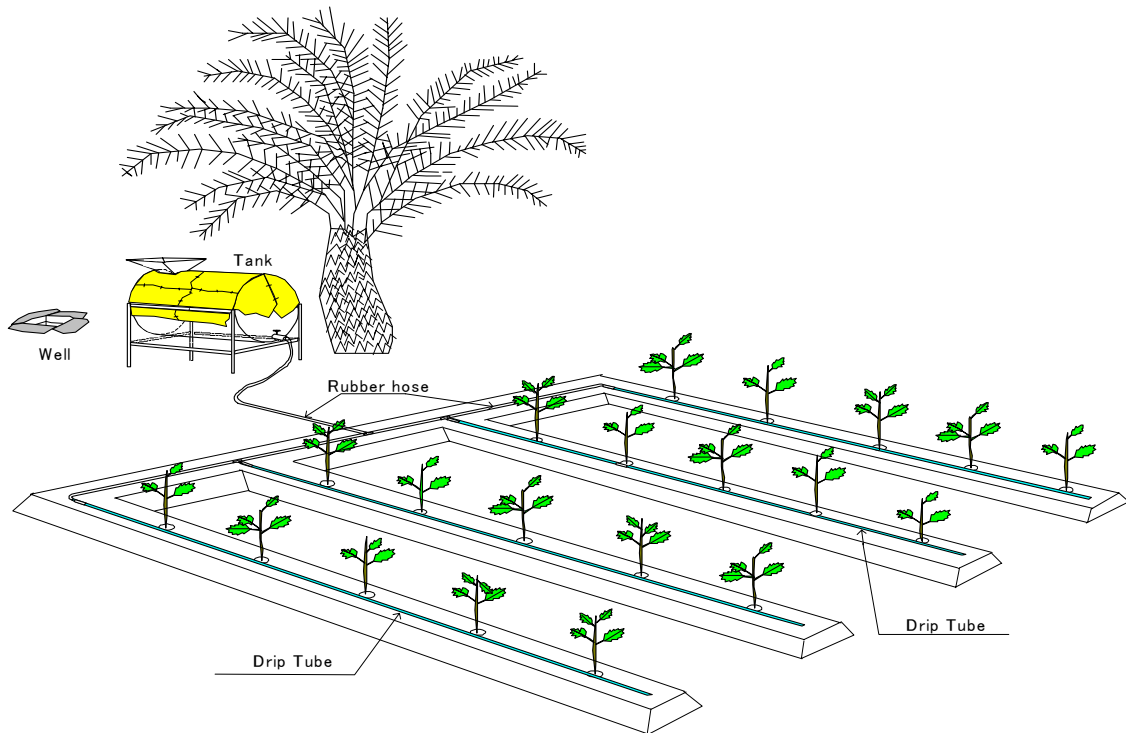
これは参加者と調査団とのコミュニケーションがスムーズになったことにより、住民が調査の意図をより深く理解した結果の表れと思われる。

第3ステージ（その2）で実施された夏作では、第2ステージでの結果を踏まえ、夏作開始時期（2月～4月）を早めたところ、5～6月に収穫ができ、夏作が可能であることが明らかとなった。

実証調査における成果が現れ始めると、自発的に畝を立て、節水栽培するなどの積極的な姿勢が多く、調査参加者に発生してきた。

第3ステージ（その1）および（その2）では調査参加者が急激に増加した。この参加者の増加は、Tagant では女性（23人から39人）、Tawaz では男性の参加者（11人から21人）

が急増した。Tagant 州での増加は（その 2）で Nimlane、Tidjikja での飛躍的な収量の向上に起因する。Tawaz は第 2 ステージで調査の失敗により一時的に調査が中断されたが、（その 1）で Tawaz の参加者の要望により Fig. 7.1.4 に示した簡易ドリップかんがいシステムを導入し、飛躍的に収量が向上したため、多くの農民がドリップかんがいに興味を持ったことによる。



**Fig.7.1.4 Simple Drip Irrigation System**

第 4 回目のワークショップでは参加者が著しく減少した。これは、2003 年に降雨量が多く、天水栽培が可能となり、多くの参加者が居住地から遠く離れた天水栽培地での耕作に従事したため実証調査圃場での作業が不可能となったことが原因である。

本調査の参加者の特徴として識字者の参加が他の調査と比較し非常に低く、女性の参加者比率が高いことである（Fig. 7.1.2 参照）。オアシス別の参加者の特徴では、Tawaz では個人の農業経営者が多く、他のオアシスでは女性の非識字者の参加者が多くなっている。このように非識字者の女性の参加が多くても、本調査での適用技術はどのオアシスでも収量の向上に大きな成果が得られたことは、これらの技術は現地の実情に適合した技術であると言える。

## 7.1.2 ナツメヤシの節水栽培

当初ナツメヤシの節水栽培は Tawaz、Toungad、Tidjikja、Nimlane の 4 つのオアシスで実施する予定であった。第 1 ステージにおいて、対象オアシスを Toungad、Nimlane、Lehoueitatt の 3 オアシスに変更した。変更理由は以下である。

- Tawaz は地下水位が低く（約 20m）、井戸壁の構造が不安定でハンドポンプを設置して揚水することが困難、住民によるモニタリング作業は危険を伴う。
- Tidjikja での野菜栽培の実証圃場近辺にナツメヤシ圃場がなく、ナツメヤシ圃場が位置する地域は砂丘地域で車輛でのアクセスは困難を伴う。
- Lehoueitatt は Tidjikja と同水系に属し、ナツメヤシ圃場が居住地域と隣接しているためモニタリングの実施、水管理に都合がよい。

本調査で適用した資機材を Fig. 7.1.5 に示した。この資機材は Tagant 州のような手動揚水地域では、当初から住民に受け入れられ、節水の効果も住民が容易に認識できた。その結果、節水資機材設置希望者が多く、機材導入後には節水効果が現れ、ナツメヤシ栽培面積を拡大した農家も多く現れた。

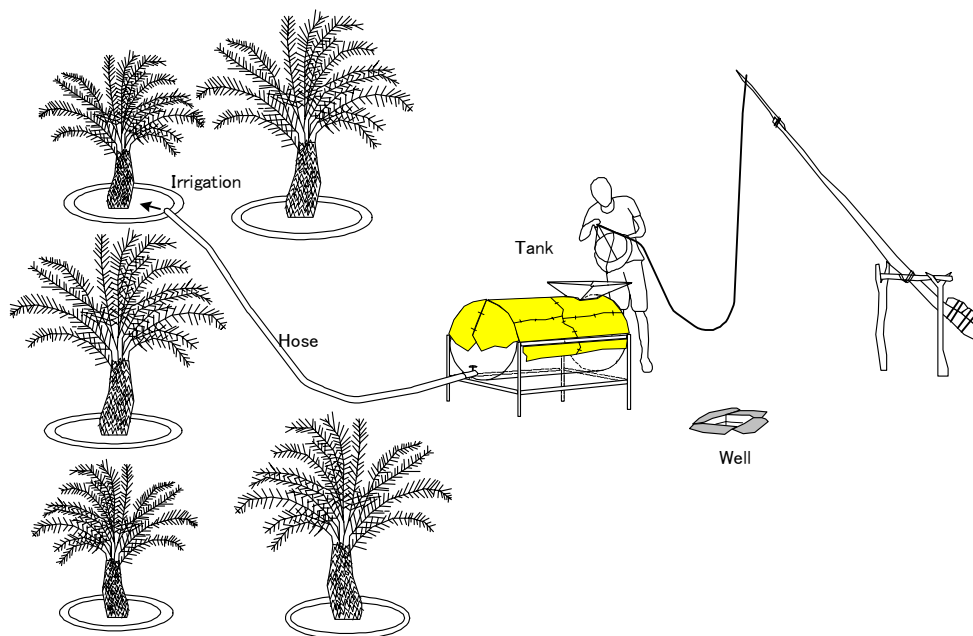


Fig. 7.1.5 Materials for Water Saving Cultivation of the Date Palm

一方、Toungad のポンプ揚水井戸では、以下の理由でモニタリングが中断した。

- ポンプを使用している井戸は、経営規模が大きく、配布した貯水タンク（200 l）ではタンク満水一回当たり 1 本か 2 本のナツメヤシしかかんがいでえず、タンクを満水にする度にポンプを稼動しなければならず、人手、ポンプ運転経費が余計にかかる。
- 圃場面積が大きいため、貯水タンクに接続する長い送水ホースが必要なため経費がかかる。

本調査の参加者はナツメヤシ圃場主が主で、識字者が多く、女性が少ないのが特徴である。ワークショップ参加者は全体としては第 2 回ワークショップ以降ほとんど変動は見られない。しかしながら、上記の状況を反映し、Toungad では第 2 回ワークショップの 19 人からその後ほぼ半減した。一方、Tagant 州での 2 オアシスでは初回に比べ最終ワークショップではほぼ倍に参加者が増加した。これらの結果から、ポンプ揚水地域では本調査の適用技術は改良する余地があるが、手動揚水地域には適合し、これらの地域では今後普及する可能性が高いと言える。

モニタリングを継続した農家では、調査の後半に以下の節水に対する意識が芽生えてきた。

- 揚水量と地下水位の関係を定量的に把握し、揚水量を調節する。
- Tidjikja の野菜栽培圃場では女性組合が自発的に揚水時間帯を設け、水資源管理を実施する。

上記の活動は、住民が限りある水資源を継続的に利用するためには水管理が必須であるとの意識が芽生えてきたことを示し、コミュニティー単位での住民による節水の可能性を示唆している。

### 7.1.3 畜産品の増産

第 2 ステージ（予備実証調査）で、Tenllaba 及び Lehoueitatt の 2 オアシスにおいて、鶏舎の設置、成鶏・育成雛の導入を行い、養鶏を開始した。開始時期が夏であったため、熱風、伝染病の蔓延等により鶏の飼育羽数は著しく減少した。この間、組合担当者と調査団は、鶏舎内外の撒水による鶏舎温度の低下、導入鶏の検診、予防注射の接種等の対応策を実施した。

その間の Tenllaba の実証調査参加者に以下の自発的な活動が発生した。

- 熱風の鶏へのダメージを軽減するため、鶏舎周囲へ防風壁を設置した。

- 当初養鶏の経験のある男性組合員の指導の下で養鶏が開始された。第3ステージ(その1)でオアシスプロジェクトの主催する養鶏技術研修に女性参加者が研修を受け、その後女性のみでの活動が始まり参加者のモチベーションが向上した。

以上の活動等により第3ステージに入り、孵化が始まり飼育羽数は急速に増加し Tenllaba では50羽を超えた。その結果、Tenllaba の女性グループに当初供与した10羽の鶏は実証調査開始時の協定に従って調査団に返還された。返還された鶏は Tenllaba の他女性グループに供与され、新たに養鶏が開始された。

Lehoueitatt ではオアシス内の事情により開始当初から2女性組合により実証調査が実施された。第3ステージ(その2)までの経過では一方の女性組合では、オープン鶏舎の設置、野菜圃場を設置し、野菜残渣を飼料として利用する等養鶏への意欲がみられ、飼育羽数は順調に増加した。しかしながら、その後イタチ等の害獣の被害により飼育羽数は減少した。一方、他女性組合では養鶏への意欲が低く、飼育羽数の増加はみられなかった。

上記した実証調査の経緯から、持続的な飼育は参加者の意欲に拠るところが大きいものの、オアシスにおける養鶏の拡大は大きな可能性があるものと考えられる。しかしながら最終ワークショップにおける参加者の意見として、今後とも持続的に養鶏を継続していくためには飼料の確保が最も大きな課題として挙げている。当初蛋白質飼料として魚滓による魚粉を考えていたが、鶏は殆ど食餌せず、飼料としての利用は困難であった。したがって、オアシスで調達可能な飼料、たとえばデーツの種、家畜の肉滓(腸、血)、家畜骨、野菜残渣、昆虫等の飼料材料としての利用を推進する必要がある。

生産された卵、成鶏は一部販売、自家消費されたが、多くは抱卵させている。また消費せずに放置された卵も多くある。多くの住民は鶏卵摂取による栄養改善効果を認識している。したがって、養鶏の普及拡大のためにも鶏卵・鶏肉の調理方法の普及も重要な課題である。

#### 7.1.4 保健・衛生状況の改善

保健・衛生状況の改善に係わる実証調査は“畜産品の増産”調査と同様の Tenllaba 及び Lehoueitatt で実施された。調査は、視覚教材による衛生教育、トイレの設置、調理講習、保健衛生調査を軸として繰り返し行われた。

実証調査期間中、Tenllaba では調査団による公衆トイレ設置後、住民が自助努力でトイレを増設する、パン作りの調理講習後女性組合員でパンを作り販売する等、積極的に実証調査の講習内容を取り入れた活動が見られた。

一方、Lehoueitatt では Tenllaba と同様の講習を実施したものの、組合員の自主活動は殆ど

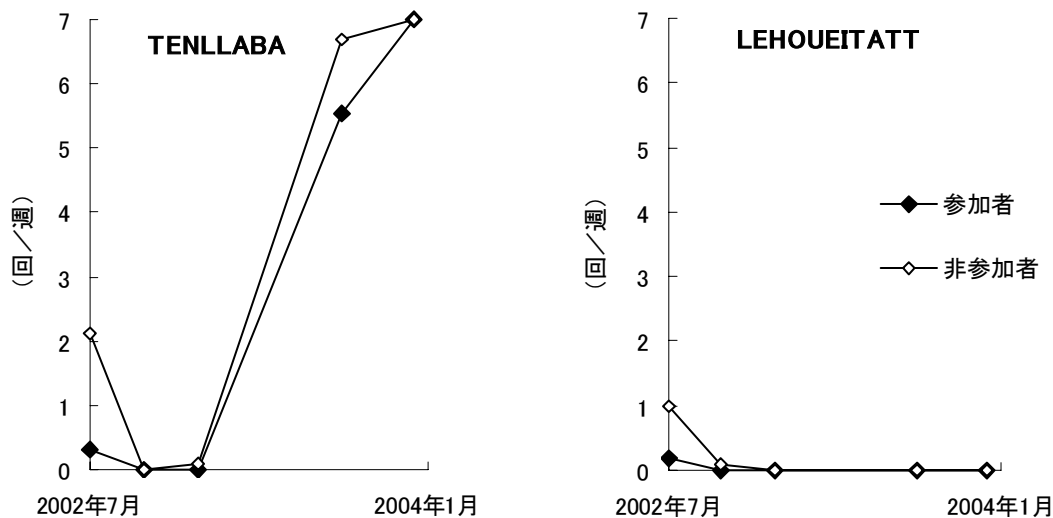
見られなかった。これは Lehoueitatt では、活動をするための初期資金がない、販売しても売れない等の理由によると思われる。

ワークショップ毎に実施した保健衛生に関するアンケート調査結果は以下のように要約できる。

- 児童の身長・体重測定、病気の罹患回数は調査期間中に明確な効果をもたらすには至らなかった。
- 飲料水の煮沸、手洗い、水源の衛生確保等衛生習慣に関しては、Tenllaba、Lehoueitatt とも調査期間中殆ど改善されなかった。

第3ステージから栄養改善策の一助として野菜栽培を導入した。Tenllaba では調査期間中に野菜が収穫され、Lehoueitatt では栽培の開始が遅れ、調査期間中の収穫はなかった。

Fig. 7.1.4 に調査期間中の各オアシスにおける実証調査参加者の野菜消費動向を示した。この図から、2004年1月時点で収穫があった Tenllaba では毎日野菜を食べ、収穫がない Lehoueitatt では野菜の消費は殆どない状況である。このことから、野菜は生産されれば住民は消費することが明らかになった。したがって、野菜栽培の普及は栄養改善効果が期待できる。



Source : The Study Team

Fig. 7.1.6 Changes in Vegetable Consumption



### 7.1.5 参加者・非参加者分析

ワークショップ開催時に実施した、実証調査参加者および非参加者へのインタビュー結果を Fig. 7.1.3 に示した。

参加者は調査の後半には調査を実施したことにより参加者間の関係が緊密化し、組合活動が活発化したとほぼ全員が感じている。これは何れの実証調査も前半では殆ど成果が現れず、調査終了時には大きな成果が現れた結果と思われる。一方、参加者と外部との関係は実証調査を実施したことにより逆の効果が発生した。

適用技術については、殆どの参加者は満足して、その内容を理解していると回答している。野菜栽培の収量の向上、養鶏の飼育羽数の向上という結果さらに参加者のほぼ全員が実証調査の継続を希望していることは実証調査の適用技術が適切であったことを裏付けているものと思われる。

非参加者については、実証調査実施期間中 60～80%の人が実証調査に参加を希望している。しかしながら、参加を希望するが、実施されている実証調査の詳細内容について知っている非参加者は約 30%と少なく、内容を知らないが参加したいと言う人が多い。

非参加者に対しては実証調査の実施は個人、組合の活動に殆ど影響を与えていないという結果になっている。一方、僅かではあるが影響を受けたと回答した人は、畝立て等の適用技術を自分の圃場に應用していた。適用技術を取り入れた時期は、実証調査の成果が出た後である。

このことから、成功例を多く作り、それを展示圃場として、多くの人に見せながら普及していくほうが効果的と思われる。

## 7.2 実証調査で得られた技術的な成果

### 7.2.1 野菜収量の向上

現況調査から野菜は水盤かんがい栽培され、市場向けの大規模生産地を除き、著しく収量が低い。その原因としては以下があげられる。

- 1) 過剰なかんがい水により土壌中の気相比率が低下し根腐れをおこす。
- 2) 土壌が乾燥すると固結するため根の生育を妨げる。
- 3) 日射が強いため発芽および苗の活着を妨げる。

上記の問題を解決するため実証調査における野菜栽培は以下の技術を適用した。

1) 畝立て栽培

土壌中の適正水分と三相維持により根腐れを防止する。対象地域の土壌は乾燥すると水をはじくことから、畝の中心に溝を作りかんがい水をため土壌中にかんがい水が浸透しやすいようにした (Fig.7.2.1 参照)。

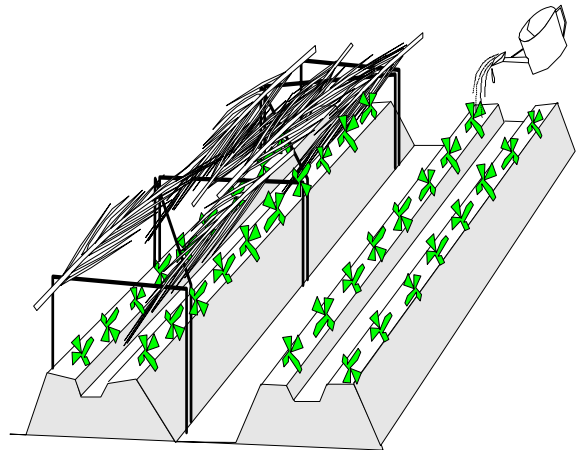


Fig. 7.2.1 Ridging and Shading

2) 客土

土壌粒子が細かいため、粗砂を客土し土壌中の気相比率を高める。

3) 被陰

土壌温度の上昇および乾燥を防ぎ、苗の活着、種子の発芽を促進させる (Fig.7.2.1 参照)。

第3ステージ (その1) で上記の技術を適用した野菜栽培実証試験で得られた収量、収益性および収穫期間を Table 7.2.1 および Fig. 7.2.2 に示した。この結果から従来の水盤かんがいに比べ畝立て栽培での収量、収益性は飛躍的に向上し、栽培期間中は根腐れの症状は殆ど見られなかった。さらに被陰することにより、従来栽培が不可能であった夏期でも高収量を得ることも可能で、長期間野菜の収穫が可能となった。第3ステージ (その3) においても同様の試験を実施し、同様の増収効果を確認した。

生育に対する効果を定量的に解析するため、適用技術と水盤かんがい圃場の土壌水分、土壌温度変化を測定した。その結果を Table 7.2.2、7.2.3 に示した。結果の要約は以下である。

Table 7.2.2 Transition of Soil Moisture

栽培方法	灌水直後 (AM 7:30)	灌水直前 (PM 5:30)
	畝立て	21 %
水盤	37 %	30 %

Source : The Study Team

Table 7.2.3 Transition of Temperature

項目	大気中	土壌表面	
		無灌水區	灌水區
被陰なし	48°C	50°C	36°C
被陰あり	34°C	41°C	29°C

Source : The Study Team

- 1) 土壌水分は、水盤かんがいでではかんがい水が土壌中の非毛管間隙を飽和し水分過剰の状況にある。一方、畝立てでは土壌水分は適正な範囲にあり、適正な三相比率が維持されることにより根腐れが防止され、生育が良好となったものと考えられる。

- 2) 被陰をすることにより土壌表面温度、大気中温度ともに著しく低下し、良好な生育環境となっていることが確認された。

## 7.2.2 かんがい水量

現状のかんがい水量を理論かんがい水量と比較する目的で、かんがい圃場における土壌水分特性調査を行った。圃場土各層の圃場容水量及び成長障害水分点（簡易テンシオメーターで pF2.7 の土壌水分点を測定、成長障害水分点は容積%で概ね、2~4%）から TRAM 値を算定した結果は **Table 7.2.4** に示した。現状のかんがい間断日数を調査した結果は **Table 7.2.5** に示すタイプに分類できる。

また、1 回当たりの灌水量は、ナツメヤシの場合、ナツメヤシの根元に畝立てし湛水するが、畝の高さは 15~20cm で湛水深は 10cm 程度が一般的である。野菜栽培についても水盤かんがい手法で行われており、水路沿いに高さ 10cm 程度の畝で水盤を造り、水路から水盤へ導水する。水盤への 1 回当たりの灌水量は、水路水深と同様の 50~60mm で満水となり、下流の水盤への導水に移行する。従って、現状の水盤かんがい法における 1 回の灌水量は平均的に 55 mm となる。

Penman-Monteus 法により理論上の作物消費水量を Atar 気象観測所資料、Tidjikja 気象観測所資料から算定した結果を **Table 7.2.6** に示す（調査期間中にナツメヤシの用水量に関する栽培試験を実施することは不可能であったので、現況のかんがい水量は理論値との比較で評価する）。

月間の純灌水量により現状と消費水量によるかんがい水量を比較すると **Table 7.2.7** のように示される。現状の使用水量は間断日数と純灌水量から算出している。

現状のかんがい水量を消費水量の観点から評価した場合、間断日数の適正化による節水の可能性が非常に大きい。現状での水盤及び水路での損失水量は灌水量の 20~30% と見積もられるが、現状の間断日数の作物消費水量と TRAM 値による適正化は灌水量自体を 1/2~1/3 に減少させる可能性を持つ。

## 7.2.3 地下水位の変動と持続的利用可能量

### (1) 地下水位の変動

1970 年代以降、寡雨年が多くなる等により地下水位の低下がみられるようになった。さらに地下水は無制限に取水され、井戸が涸渇するとさらに深く削井するか放棄し別の箇所へ新規井戸を建設することから地下水位の低下を助長している。

このような状況から、持続的な地下水資源の利用を可能にするための水資源管理の基礎資料を作成することを目的とし、地下水位、水利用量をモニタリング・解析した。

地下水位変動は実証調査圃場の井戸など計 44 井を対象に、2002 年 5 月上旬から 2004 年 4 月まで最長で 2 年間弱のモニタリング結果から把握することが出来た。モニタリング結果を検討すると、2003 年 8 月上旬までは日雨量 10mm 以上の降雨がほとんどなく、わずかに上下変動はあったが緩慢な降下で推移していた。8 月上旬（Tawaz では 7 月上旬）に、20mm 以上の日雨量や数日間連続降雨がみられ、地下水位が上昇に転じた。その後 2004 年 4 月までは、ワジに隣接した井戸以外は緩やかに水位が降下している。オアシス地域での地下水位の変動を検討すると、水位回復試験を実施したすべての井戸で揚水後には元水位に戻ることから、降雨や蒸発散などの自然要因が水位変動の主要因と考えられる。

32 井の帯水層で実施した揚水試験結果から、透水量係数は  $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4} (\text{m}^2/\text{sec})$ 、透水係数は  $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4} (\text{m}/\text{sec})$  のオーダーが得られ、帯水層の生産性は普通～低いと評価される。貯留係数はすべて  $1 \times 10^{-1}$  のオーダーが得られ、不圧地下水で水位は自由水面と考えられる。このように調査地域では地下水ポテンシャルが低く、水資源の持続的な利用のためには、節水が不可欠である。

## (2) 持続的利用可能量

実証調査対象オアシスにおける水利用可能量は、現状の地下水利用を表現可能なシミュレーションモデルを作成したのち、現状において水利用に係わる圃場域を中心に広域地下水解析を行い、ケーススタディを踏まえて定性・定量的に明らかにする。

広域地下水解析は、地下水の挙動を時間とともに水頭分布が変化する非定常挙動とし、二次元平面解析で行った。計算における基本条件として、モデルの同定には調査対象オアシスで実施された井戸水位モニタリング結果（Fig. 7.2.3）の内、降雨の影響が無い期間を利用する事とし、滞水層定数は、調査団により実施された水文地質調査結果により設定した。地下水位挙動計算範囲は、各オアシスを  $100\text{m} \times 100\text{m}$  のグリッドに分割して定めた。設定したグリッド内の井戸数、揚水形態、揚水量に係わる調査結果の概要を Table 7.2.8 に示す。

**Table 7.2.8 Summary of the Number of Wells, Pumping Method and Amount in the Grid**

Oasis	Number of Wells			Q (m <sup>3</sup> /day)		
	With Pump	Manual	Total	With Pump	Manual	Total
Lehoueitatt	0	32	32	0	64	64
Tidjikja	1	18	19	2	36	38
Nimlane	1	63	64	2	126	128
Tawaz	9	0	9	742	0	742
Tenllaba	44	25	69	1,893	50	1,943
Toungad	142	151	293	1,138	76	1,214

Source : The Study Team

モデルの同定は、モデルによる計算水位と実測の井戸水位との比較で行い、その許容値は、相関係数で 0.8 以上、相対誤差が 30%以内とした。同定されたモデル計算結果から、現状における利用水量総量(井戸揚水総量)及び地下水変動量は **Table 7.2.9** のように纏められる。

**Table 7.2.9 Quantity of Water Utilization and Groundwater Fluctuation**

Oasis	Duration	Grid Area (m <sup>2</sup> )	Total Water Use (m <sup>3</sup> )	Groundwater Fluctuation		Ratio of Water Use
				Head (m)	Quantity (m <sup>3</sup> )	
				A	B	A/B
Lehoueitatt	02/06/20~410 days	600,000	26,240	0.359	215,400	0.12
Tidjikja	02/12/16~200 days	160,000	7,600	0.226	36,160	0.21
Nimlane	02/10/23~290 days	1,000,000	37,120	0.067	67,000	0.55
Tawaz	02/12/08~190 days	300,000	149,340	1.343	402,900	0.37
Tenllaba	02/12/29~210 days	330,000	408,030	3.533	1,165,890	0.35
Toungad	02/11/05~270 days	1,400,000	327,537	1.462	2,046,800	0.16

Source : The Study Team

上表から以下の点が列記できる。

- 揚水が手汲みである Tagant 州での地下水位変動は 0.5m 以下、ポンプ揚水が主体の Adrar 州では 1.0 m を超える結果となる。同じ Adrar 州でも取水井戸が傾斜地に位置する Toungad、Tenllaba での個々の井戸水位変化は地形勾配要素が水位変動計算に影響し、それぞれ 0.5m 以内、1.0 m 以内の水位変化となる。
- グリッド設定範囲におけるポンプ 1 台当りの揚水量を比較すると、Tawaz が 15,000 m<sup>3</sup>、Tenllaba が 8,400 m<sup>3</sup>、Toungad では 1,600 m<sup>3</sup> となる。ポンプ 1 台当りの支配面積の比較では、Tenllaba 及び Toungad が概ね 0.75 ha に対し Tawaz では 3.3 ha となる。

- 調査対象オアシスの地下水変動は、地形、揚水方法、かんがい方法等により異なるが手汲みが主体の Tagant 州では、地下水変動にあまり影響しない範囲での水利用がなされている。一方、ポンプ揚水が主体の Adrar 州では、Toungad を除くオアシスでの地下水位変動は、低減傾向の大きな動水勾配で推移し、その利用は制限的である。

現状の水利用形態が変化した場合の地下水位変化を、設定したモデルを使用し、i) 水利用を理論灌水量で行った場合（Tagant 州の場合、理論値は現状の半分、Adrar 州の場合は現状の 0.8 倍）、ii) 水利用が拡大し、現状の灌水量の倍になった場合について検討した。検討結果から以下の点が列記できる。

- 手汲み揚水が主体の Tagant 州の Nimlane、Tidjikja においては、現状の倍の水利用を行ったとしても、300 日経過後の水位低下は現状より最大で 30cm 以内と見積もられ、現状の水利用は地下水資源にそれほどの影響を与えていない。同じ Tagant 州にあっても、Lehoueitatt の場合は現状の倍の水利用とした場合の水位低下は 60cm 程度と見積もられ、利用水量の増加は現状井戸の再掘削を必要とする。
- ポンプ揚水主体の Adrar 州での水利用では、利用水量を倍にした場合、利用開始から 300 日経過後には 2.5~4.5m の水位低下を引き起こし、全ての井戸の再掘削が必要となる。特に Tenllaba での水位低減勾配は大きく、安定した水利用を図るためには現状以下の水量での地下水利用が望ましい。
- ポンプ揚水井戸で節水利用を行った場合は、現状の水利用における水位低下と比較して、1 ヶ月程度の遅れを生じさせることが可能となる。

#### 7.2.4 地下水管理

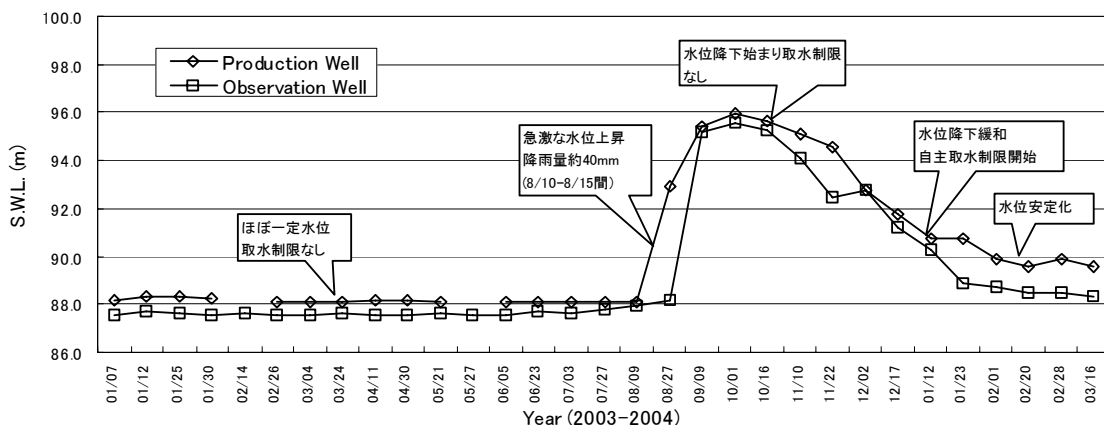
現在の地下水利用実態は水資源量と整合性がなく、取水量の調整はされていない。無制限に取水することにより生起している問題は、水位降下、水質悪化などが挙げられる。この問題に対して、今日まで個々の農家がとってきた対応は、i) 井戸の再掘削、ii) 出力、吐出量の大きなポンプの導入、iii) 新規井戸建設などハード面からのアプローチによって、従来通りの取水量が得られるように試みている。しかし、このような地下水利用状況が続くと、浅層地下水でさえ涸渇の危機に瀕し、オアシスの存続にすら支障が出てくる。

調査団は第 3 ステージの後半に、参加者に地下水位管理の必要性を提起した。それに応え、Tidjikja 実証圃場の生産井戸では、2004 年 1 月より急激に降下する地下水位に対して、女

性組合が地下水の無制限な利用が、水位降下に拍車をかけている現状に鑑み、実証調査参加者間で話し合い自発的に対策を講じた。その対策は、午前、午後各2時間に限って井戸蓋を開けて揚水を制限することであった。この結果、以下のような効果が生まれたことが推定される。

- 1) 揚水時間を制限したことにより地下水の水位降下が緩和され安定化しつつある (Fig. 7.2.4 参照)。
- 2) かんがい時間が制限されたため、圃場かんがい水量が適正化され、作物栽培状況が改善されている。

この結果から、地下水問題を実感し主体的に節水意識を持ち対策を講じたことおよび地下水の揚水時間を制限することは地下水の持続的利用に効果的であることが示唆された。このことは、住民自身による地下水の自主管理が可能であり、今後の持続的な水利用の先駆として地下水管理の方向性を示したものとして重要な意味を持つ。



Source : The Study Team

**Fig.7.2.4 Fluctuation of Groundwater Table and Utilization**

各オアシスにおける今後の地下水管理は、本調査で行ったモニタリング及びシミュレーション結果から以下の方法で行うことが推奨される。

- 1) オアシス毎に基準モニタリング井戸 2~3 井を定める。
- 2) 井戸水位のモニタリングを行う。
- 3) 観測結果をグラフ化し、2~3 ヶ月程度の観測結果から、グラフに水位線を挿入する (水位線は直線で描く。モニタリング結果に凹凸がある場合は平均値を想定して直線化する)。
- 4) 降雨による地下水涵養がない場合 (井戸水位の上昇がない場合)、延長した水位線が今後の井戸水位変化を示す。水位線が井戸底の高さと交差する点が利用の限界に当たる。
- 5) 地下水利用による水位変化が延長線を下回る場合は、揚水時間を制限する等の対策をとる。

また、これらの活動を具現化するには、オアシス組合内に水管理部門を設け、モニタリング、データ整理・解析、広報活動、取り締まりなどを担う普及員を配置するなど、住民の合意に基づく地下水管理の方法をオアシス全体で構築する必要がある。

### 7.2.5 かんがい水の水質適性と改善の可能性

実証圃場のかんがい水の水質適性を判定する目的で、18井で $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、大腸菌群、電気伝導度、pH、水温について、3回採水し分析した。分析結果から特に高いナトリウムイオンと電気伝導度を示す地下水の分布が明らかになった。一般にナトリウムイオンが200ppmを越えると、EC値も高く塩類・アルカリ障害の度合いが高くなる傾向がある。ナトリウム吸着比(SAR)と電気伝導度(EC)に基づいたかんがい水の適性から、かんがい利用にあたって制限要因があり、排水やリーチングをして耐塩性作物の栽培に利用できるC3S3、C3S4、C4S4に分類される地下水が、Tenllaba、Tawaz、Toungad、Lehoueitattに分布している(Table 7.2.10 参照)。

この内、塩類・アルカリ障害度が特に高いC4S4に区分される井戸の現況と想定される原因を検討すると、以下のようである。

- 1) To-3 と To-7 井戸は El Abiod ワジ沿いにある自然堤防の後背地に位置し、ワジから表流水の供給を受けず、上流の塩類を溶かし込んだかんがい余剰水が流れこんでいる。
- 2) 隣接した岩盤斜面上に民家が林立し生活排水が混入して大腸菌群も確認される。
- 3) To-5 はワジより高位に位置した凹状地で、ワジの影響がほとんどなく雨水が貯留された地下水と考えられる。
- 4) To-12 は未利用井戸で可溶性塩類が流入し水質悪化傾向が徐々に進んでいる(Table 7.2.10 参照)。
- 5) Le-2 はワジの凹状後背地で、ワジからの地下水供給を受けない生産性の低い井戸で、住宅地から生活排水も流れ込んで大腸菌も混入している。

以上の知見からオアシス浅層地下水の水質を決定する主要な項目は、井戸位置、周辺地形、井戸利用状況、ワジや住宅地までの相対距離などが挙げられる。

このような水質の悪い井戸水でもかんがい利用せざるを得ない圃場では、土壌のナトリウム質化(Sodification)が進行している可能性があり、野菜の収量低下がみられ栽培を中断



したものもある。また、ナツメヤシの成長も遅れ気味との報告がある。住民は長いナツメヤシの栽培経験から、水質が悪くてもかんがい水量が多ければ、リーチング効果があり問題はないと判断している。

浅層地下水の水質改善をかんがい農業が確立されているオアシスで実施することは、現実的ではない。基本的には水質問題を抱える井戸は現在の利用状況を維持するに止め、他の水質が良好な井戸への汚染を防止することが提言される。

今後、問題オアシスで定期的（月毎/季節毎）観測を継続、その問題となるパラメータの動向を逐次把握し、オアシス住民に情報を公開するとともに素早い対策を提言することが肝要である。

#### 7.2.6 養鶏の生産性向上

過去に他ドナーの技術指導により多くのオアシスで養鶏が実施された。飼育方法は放し飼いが殆どであった。この飼育方法では鶏は虫等の餌をさがし給餌することが出来るが、猛禽類、害獣等による被害を受け、飼育羽数の増加は困難であった。

このような問題を解決するため、本調査での養鶏は舎飼による飼育方法を適用した。実証調査期間に確認された主な問題とその原因は以下である。

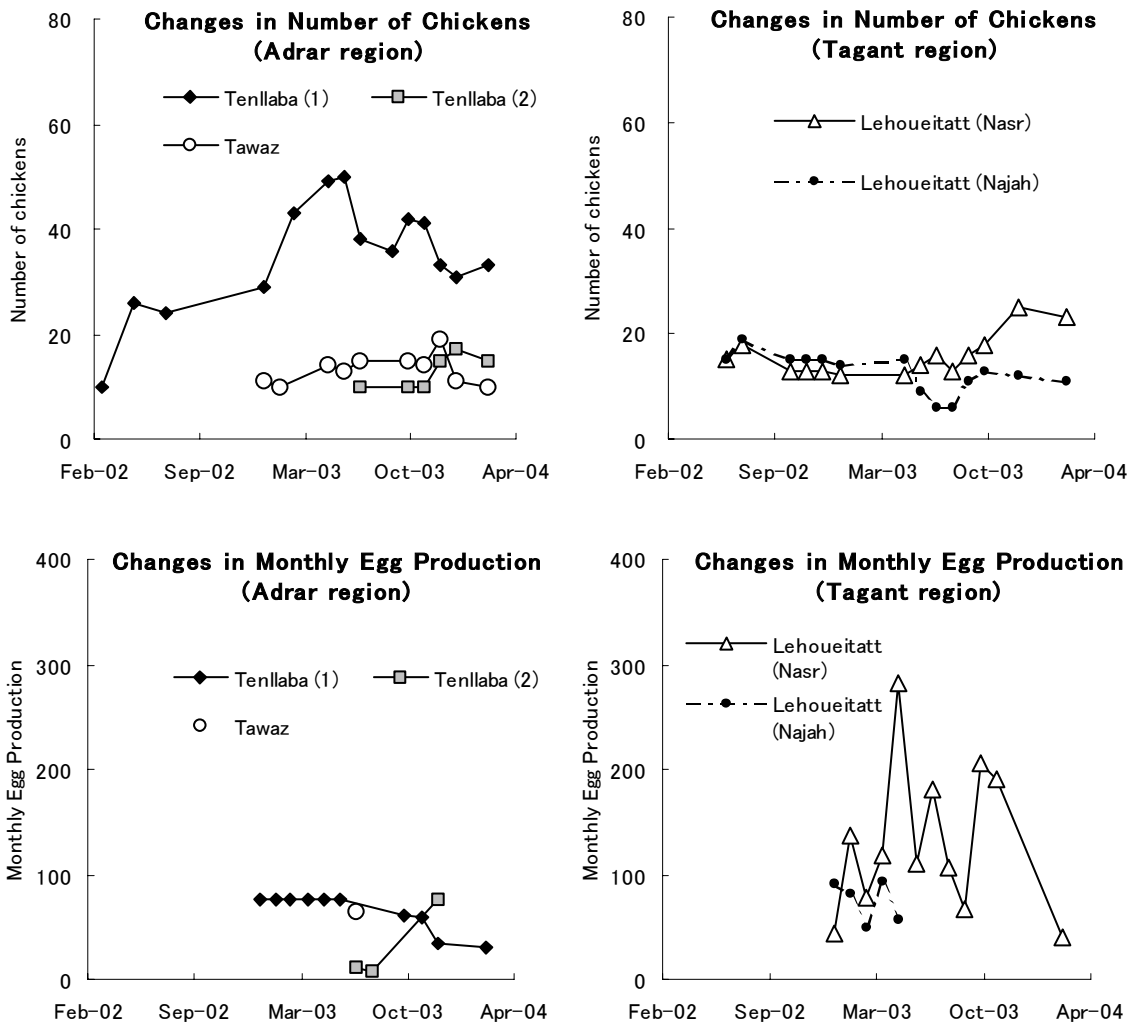
- 1) i) 熱風/飛砂による衰弱、ii) 病気、iii) 鶏舎内の殺傷、iv) 害獣の侵入による被害。
- 2) 穀物、タンパク質、カルシウム、緑餌などの飼料材のほとんどを外部から購入せざるをえないため収益性が低い。
- 3) 産卵環境が悪く、産卵率が低い。

これらの問題を解決するために、実証調査では以下の対策をとった。

- 1) i) 防風壁/飛砂防止帆布、撒水による気温低下、ii) ワクチン投与、害虫駆除薬の散布、鶏舎内外の清掃/消毒、iii) 悪癖鶏、初生ヒナの分離飼育、iv) 鶏舎構造の変更、害畜駆除剤の散布、罠の設置などの対応策を講じた。
- 2) 現地調達可能な代替飼料（ナツメヤシの種子、家畜肉・血液・骨、食料・野菜の残渣）を利用して、購入飼料の割合を減らした結果、収益性が向上した。
- 3) 巣卵箱の設置、舎内設備の充実、オープン鶏舎の建設により鶏のストレスを軽減し、

産卵率が向上した。

Fig.7.2.4 に適用技術により飼育された実証期間中の飼育羽数の変化、産卵数を示した。図から Tenllaba、Lehoueitatt (Nasr) では実証期間中飼育羽数が増加し、卵も多く生産した。参加者は生産した卵、鶏を販売できるまでに至った。



Source : The Study Team

Fig. 7.2.5 Results of Monitoring on Chicken Raising

### 7.2.7 砂丘の移動

殆どのオアシスはワジ沿いに位置している。ワジは風の通り道で、シルトや細砂混じりの飛砂現象により、多くの砂丘が形成され移動している。砂丘はワジ主流谷とワジ谷斜面に分布し、砂丘の展開によってはナツメヤシ圃場、家屋、道路等が埋められ、一部の圃場は放棄されあるいはインフラの維持管理には多大な費用が費やされ、生産活動に大きな影響

を与えている。

本調査では飛砂対策を提案するにあたり、砂丘の変状と移動を把握する目的で3 オアシス4ヶ所の砂丘で定点観測を1年余り実施した。内2ヶ所は防砂林のある砂丘で、他の2ヶ所は植生のない砂丘である (Table 7.2.11)。

**Table 7.2.11 Fixed Observation Point of Sand Shift**

Observed Oasis	Latitude Longitude	Direction of Sand Dune	Survey Line		Characteristics	Principal shifting Direc.	
			Direction	Length (m)			
Toungad	A	20°04'16"N 13°08'26"W	NE-SW	NW-SE	65	Large scale sand dune intersects to wadi in acute direction	SE
	B	20°03'31"N 13°08'19"W	NNE-SSW	WNW-ESE	95	Small scale sand dune with afforestation in the wadi side	ESE
Tidjikja	18°31'28"N 11°24'25"W	NW-SE	NE-SW	53	Sand dune between 2 wadis without afforestation	SW	
Lehoueitatt	18°39'24"N 11°34'30"W	NNW-SSE	NE-SW	100	Sandy levee with afforestation in the residential side	Almost stable	

Source : The Study Team

調査地域の砂丘形状は微地形、風向、風速、土壌水分含量、植生などの要素に基づいて変化する。各々の観測結果を以下に示した。

- 1) **Toungad A** はワジ谷斜面に位置した規模の大きな砂丘で、谷方向に対しやや斜交している。NW 風向の頻度が高いが、2 次的には NWN から時計回りで S 方向まで変化する。この影響で砂丘稜線は大局的には主風下の SE 方向にわずかに移動するが、他方向にも伸退を繰り返し年間の移動量は 2~3m であった。
- 2) **Tidjikja** は広い谷地形に並行に発達した砂丘で、風向は NE からの風が卓越し、風下の SW 方向に 3 ヶ月間で約 5m 移動した。2003 年 6 月から SW 風向が卓越し砂丘稜線が NE 方向に大きく移動した。
- 3) 防砂林帯を伴う **Toungad B** と **Lehoueitatt** では飛砂・堆砂抑制作用のため顕著な地形変状は見られなかった。

この結果をまとめると以下である。

- 1) 砂丘の移動や成長は同一オアシス内でも異なった傾向がみられ、画一的な対策をとることは出来ない。
- 2) 調査地域で最も一般的な砂丘固定、飛砂・堆砂対策は防砂林の設置で、定点観測で

もその効果が確認された。

- 3) 最も効果的な対策は主要な風向に対して直角に防砂林を設置する、風向が不定な砂丘では主要風向に直に設置し、防砂林帯の間隔を調整する必要がある。
- 4) 対象圃場が小規模であれば、Toungad で見られるように周囲を雑木林で囲うのが効果的である (4.4.6 節参照)。
- 5) 2003 年 8 月の降雨による洪水で、Adrar 州は記録的な被害を受け、Toungad A は砂丘基部が流失し、B 地点では観測砂丘全体が流失した。防砂林は脆弱な斜面に植えられ、流水洗掘に対して無防備であるため、ワジに隣接した防砂林基部には洗掘防止のためにふとんカゴを積んだ護岸工が勧められる。

## 7.3 実証調査の評価

### 7.3.1 5 項目評価

実証調査項目毎の 5 項目評価を **Table 7.3.1** に示し、総合評価を以下に示す。

- 1) 妥当性
  - 実証調査の上位目標は国家の重要政策である貧困緩和政策である、実証調査の内容は住民のニーズに合致している等から妥当性は高い。
- 2) 有効性 (目標達成度)
  - 実証調査の結果から、プロジェクト目標を達成する可能性があることから、上位目標達成の可能性が示唆された。したがって、上位目標を達成するためにはオアシスプロジェクト・フェーズ(III)で実証調査内容を継続し、広く適用技術を普及させることが必要である。
  - 本地域においては、気候変動等外部条件の変動が激しく、多大な影響を受けることを想定し対策を講じる必要がある。
- 3) 効率性
  - 調査に投入した技術および資機材は、いずれも安価で現地調達が可能、維持管理が簡易、多くの参加者に受け入れられ、大きな成果が得られた。成果の達成

に対する実証調査内容の効率性は高いと言える。

#### 4) インパクト

- 多くの実証調査参加者、特に女性参加者は実証調査で得られた大きな成果から自信を持ち始めた。
- 各実証調査で参加者の自発的な活動がみられ、その活動が大きな成果を生んだ。
- 実証調査での適用技術を模倣する住民が出てきた。

#### 5) 自立発展性

- 実証調査参加者はいずれの調査においてもその継続に強い意欲を持つ。
- オアシスプロジェクト・フェーズ (III) において、実証調査で実施した内容の殆どを継続実施する予定であること等、関連機関による今後の支援が期待できる。
- 実証調査は既存組織である AGPO、女性組合を有効利用したことにより、現場レベルにおけるプロジェクト実施体制の基盤が整備されている。

従って、各実証調査内容の自立発展性は高いと言える。

### 7.3.2 提言と教訓

#### (1) 提言

##### 1) 組織的な水管理の必要性

本実証調査は2002年1月～2004年3月迄実施された。その間少雨年と多雨年両者を経験した。過去の降雨傾向から今後も極端に年毎に降雨量は変化することが予想される。実証調査での経験から、水資源を持続的に利用するためには組織だって水管理をしていく必要がある。したがって、オアシス参加型組合を拡大、強化し、オアシス単位での水管理を実施する必要がある。

##### 2) 地下水位のモニタリングの継続

本調査で実施した地下水位、揚水量のモニタリングにより地下水管理の基となる貴重なデータが取得できた。またシミュレーションにより持続利用予測も実施した。これらの予測を検証し、より正確な予測を立てるためにも地下水位のモニタリングを継続する必要がある。

## (2) 教訓

### 1) 参加者とのコミュニケーションは重要である

調査の初期段階では何れの実証調査でも成果があらわれず、その原因として住民からコミュニケーションの不足と言う問題が提起された。その後、調査団は参加者とできるだけ長くオアシスに滞在し、多くの時間を参加者と過ごすようにし、共に作業する時間も長くした。その結果、住民は適用技術を習得し成果があらわれ始めた。

この結果から、技術を普及する際は、住民とコミュニケーションを長く取りながら、共に作業することが重要である。

### 2) 普及の初期段階では成功が必須である

初期の実証調査では栽培された野菜は殆ど枯死し、鶏も病気、熱風等により斃死した。初期に組合から貸与された土地の土壌の肥沃性が低く、乾燥し硬くなる、周囲に木が殆どないことから、強風の被害を直接受ける等野菜栽培に対する条件の悪い土地であったため野菜が殆ど生育しなかった。

その間参加者は殆ど増加せず、調査継続を打ち切るとの姿勢を示したオアシスも出てきた。その後、成果が現れると多くの人を実証調査に参加するようになった。

オアシスの住民の多くは、実証調査期間中も調査団が作業していると調査団の作業を熱心に観察し、良い技術は熱心に取り入れようとしていた。このようなことから、今後技術を普及する際、その初期段階では水および土壌条件、立地条件、住民の熱意と経験の有無等を考慮して、成功の可能性の高い条件を選定し、そこを重点的に技術普及させ、その圃場を展示圃場として利用し、技術普及すると効果的である。

### 3) 用地買収の必要性

Toungad での野菜栽培は当初組合長の圃場を借りて開始された。しかしながら、実証調査の途中で組合長が亡くなり、圃場が使用出来なくなり実証調査を中断せざるを得ない状況になった。

その後オアシスプロジェクトの支援により女性組合専用の圃場が購入され、実証調査が再開された。参加者は土地の取得によりモチベーションが上がり、高い成果を得ることが出来た。この様なことから、女性組合を対象とした活動には圃場の取得は必須である。

### 7.3.3 総合評価

実証調査のプロジェクト目標および上位目標に対する総合評価を以下に示した。

#### 1) 栄養改善と収入増加

実証調査での適用技術により節水と収量の向上効果(従来法と比較し約5倍～10倍)が確認された。収量の向上により収益性が飛躍的に向上し、参加者の収入が向上した。また、栽培期間が多様化され、収穫期間が長くなり、住民が長期間新鮮な野菜を摂取できるようになった。これにより、これらの技術を普及させることにより上位目標である貧困半減、栄養改善の可能性が示された。

#### 2) 効率的な水利用

デーツ、野菜栽培共に現況の栽培方法と比較し、実証調査での栽培方法および理論値はかんがい水量が大きく異なっていた。したがって、かんがい水量の理論値に基づいたかんがいをすることにより、大量のかんがい水が節水できる可能性が示された。今後このデータを基に節水栽培技術の普及と節水教育を継続し、住民の意識を変えていくことにより、水資源の有効利用が可能となる。

#### 3) 健康状態の改善

栄養状況の改善は、野菜栽培、パンの製造販売等によりその可能性は示唆された。しかしながら、衛生習慣の改善は、トイレの重要性認識等の成果はあるが、その他の成果は殆ど見られない。

上記を総合的に評価すると、実証調査のプロジェクト目標はほぼ達成され、その結果から今後実証調査での適用技術を普及させることにより、上位目標達成の可能性が示唆された。

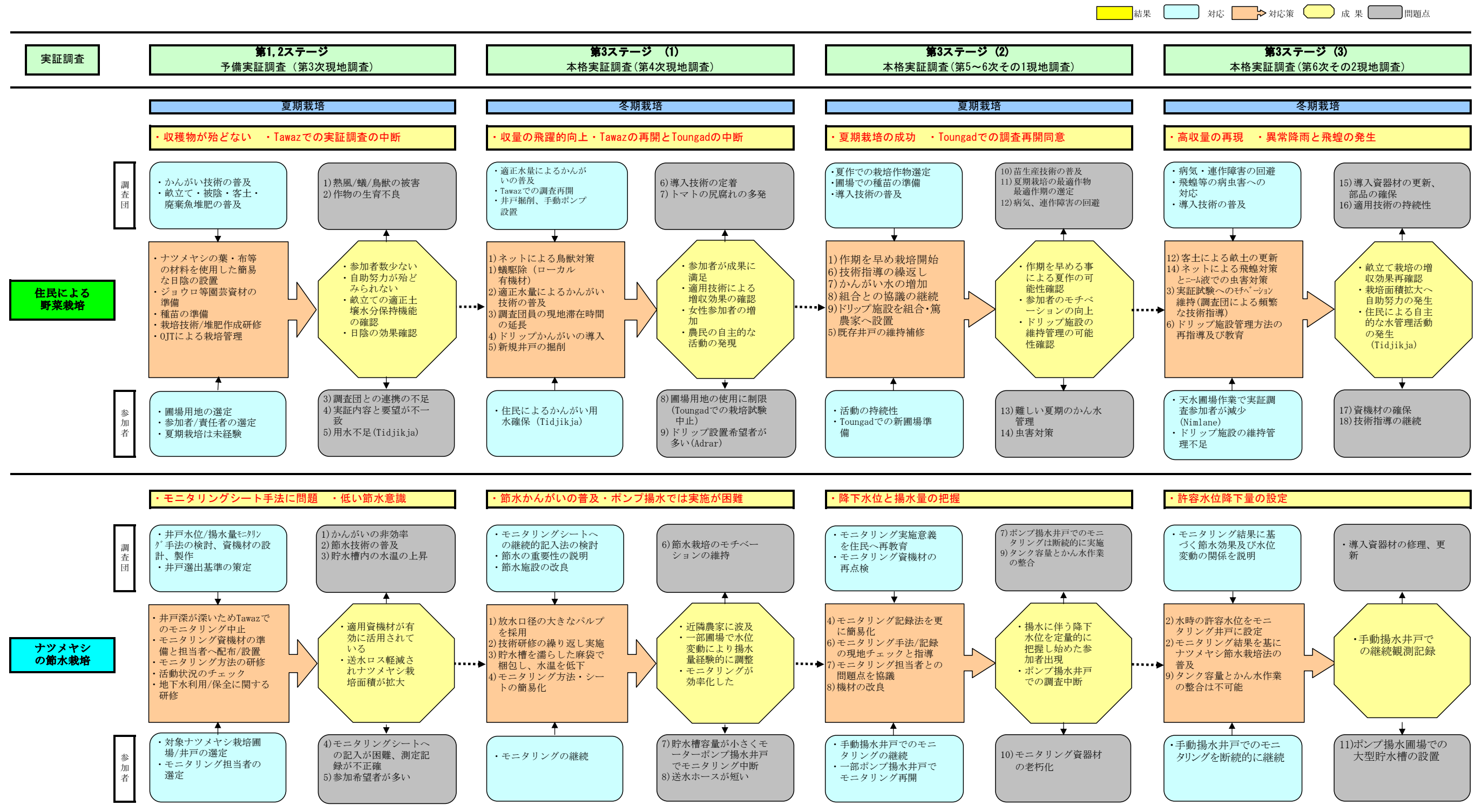


Fig. 7.1.1 Process of Pilot Study (1/2)



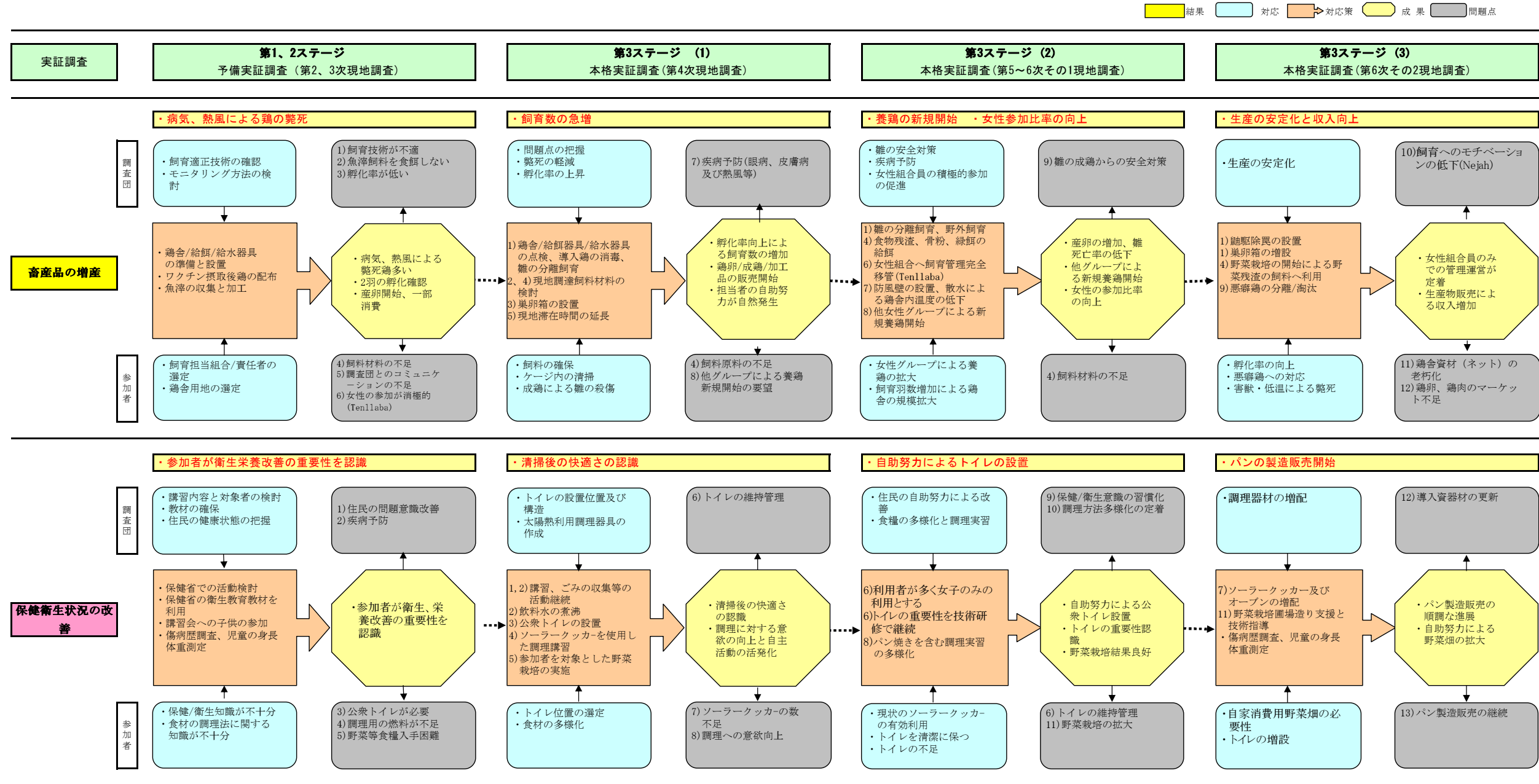
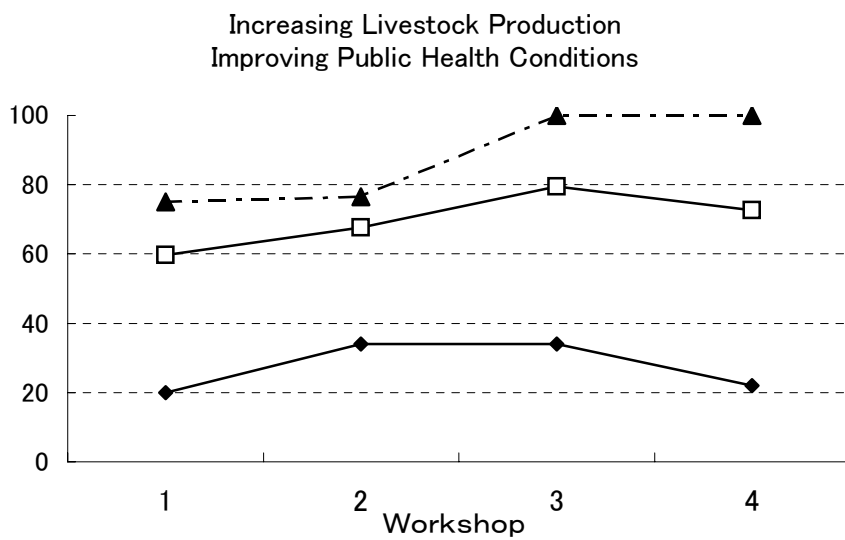
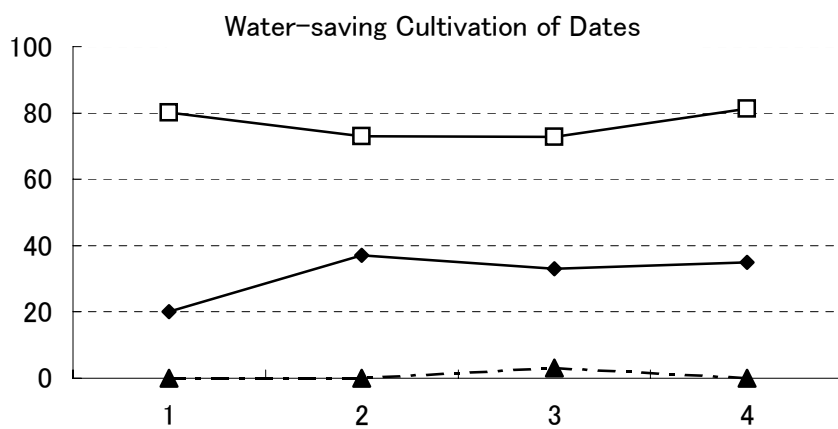
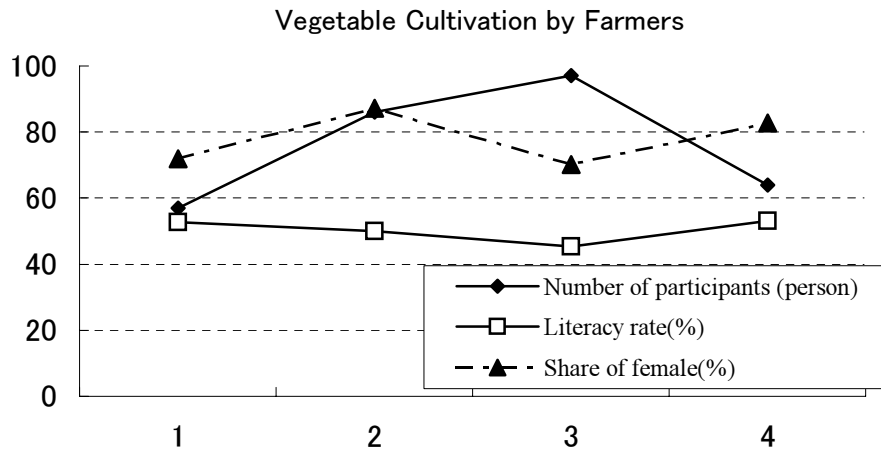
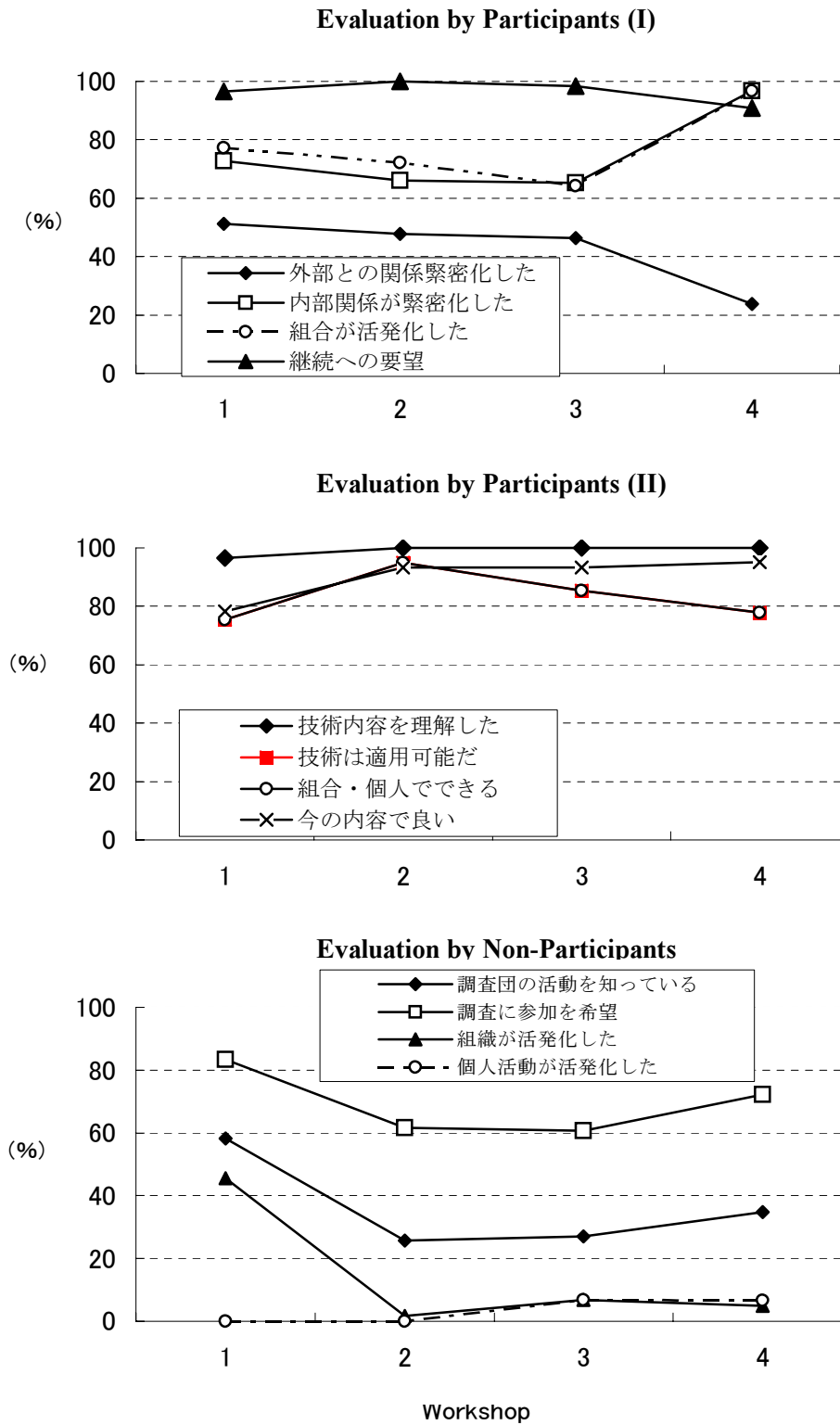


Fig. 7.1.1 Process of Pilot Study (2/2)



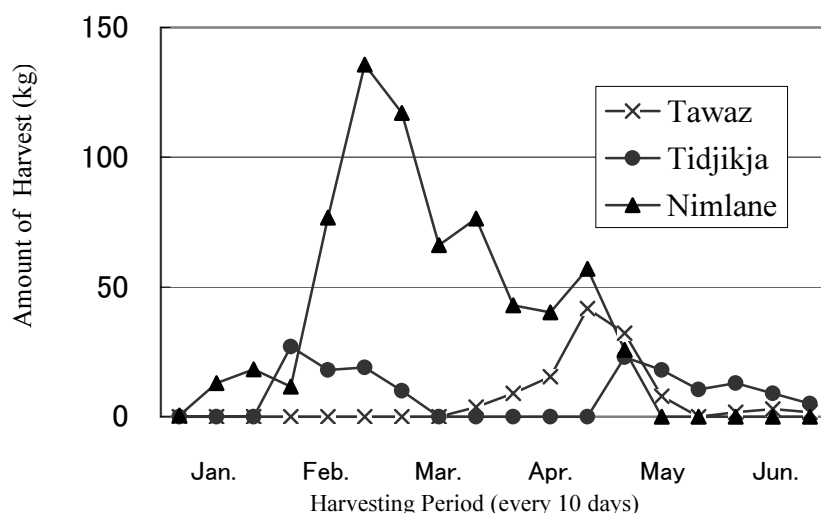
Source : The Study Team

**Fig. 7.1.2 Number of Participants in Workshops**



Source : The Study Team

**Fig. 7.1.3 Results of the Questionnaire Survey**



Source : The Study Team

**Fig. 7.2.2 Harvesting Period of Vegetables by Oasis**

**Table 7.2.1 Yield and Profitability by Cultivation Method**

1) Tomato

Oasis	Tawaz	Tenllaba	Tidjikja	Nimlane-1	Nimlane-2	Nimlane-1	Tenllaba	Tidjikja
Irrigation method	Drip	Drip	Watering	Watering	Watering	Watering	Basin	Basin
Cropping Season	Winter	Winter	Winter	Winter	Winter	Summer	Winter	Winter
Yield (ton/10a)	6.0	5.3	2.7	2.4	3.1	3.2	0.5	0.3
Profitability (1,000UM/10a)	755	650	280	235	340	355	-41	-44

2) Beet

Oasis	Tidjikja	Nimlane-1	Nimlane-2	Tidjikja	Nimlane-2	Tidjikja
Irrigation method	Watering	Watering	Watering	Watering	Watering	Basin
Cropping Season	Winter	Winter	Winter	Summer	Summer	Winter
Yield (ton/10a)	2.3	2.6	2.4	1.5	2.9	0.3
Profitability (1,000UM/10a)	321	366	336	201	411	26

3) Eggplant

Oasis	Tenllaba	Tidjikja	Nimlane-1	Nimlane-2	Tidjikja	Nimlane-2	Tidjikja
Irrigation method	Drip	Watering	Watering	Watering	Watering	Watering	Basin
Cropping Season	Winter	Winter	Winter	Winter	Summer	Summer	Winter
Yield (ton/10a)	3.7	8.6	5.8	2.1	2.9	3.6	0.3
Profitability (1,000UM/10a)	410	1165	745	190	310	415	-44

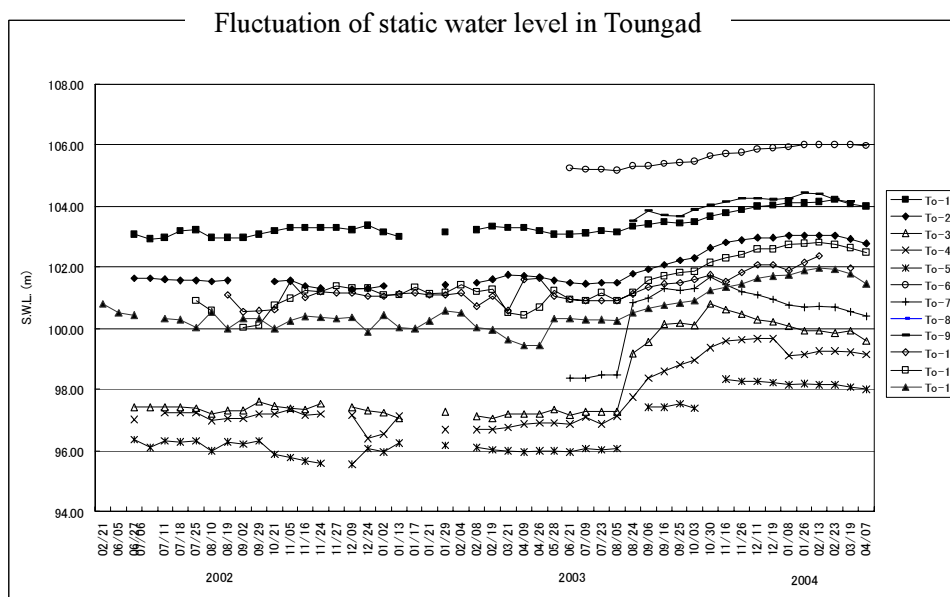
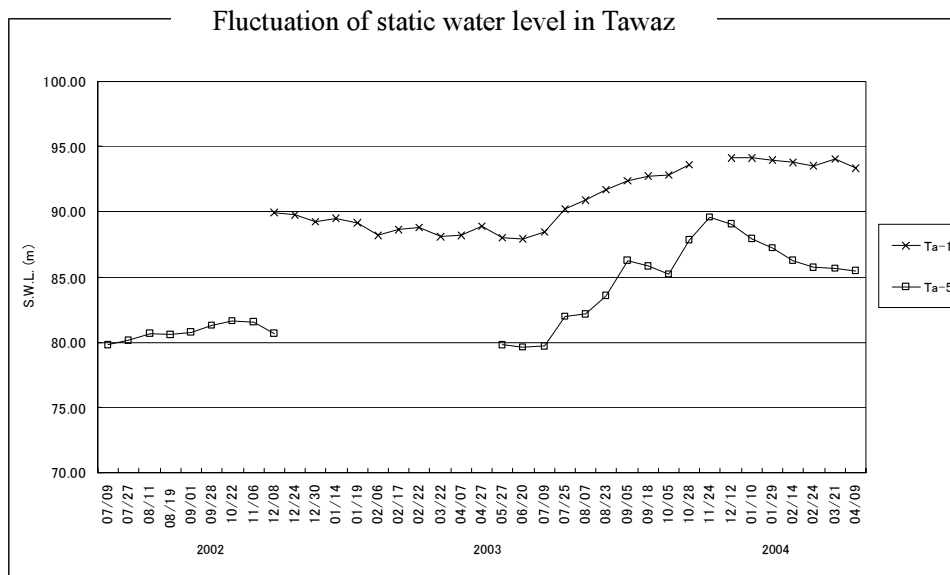
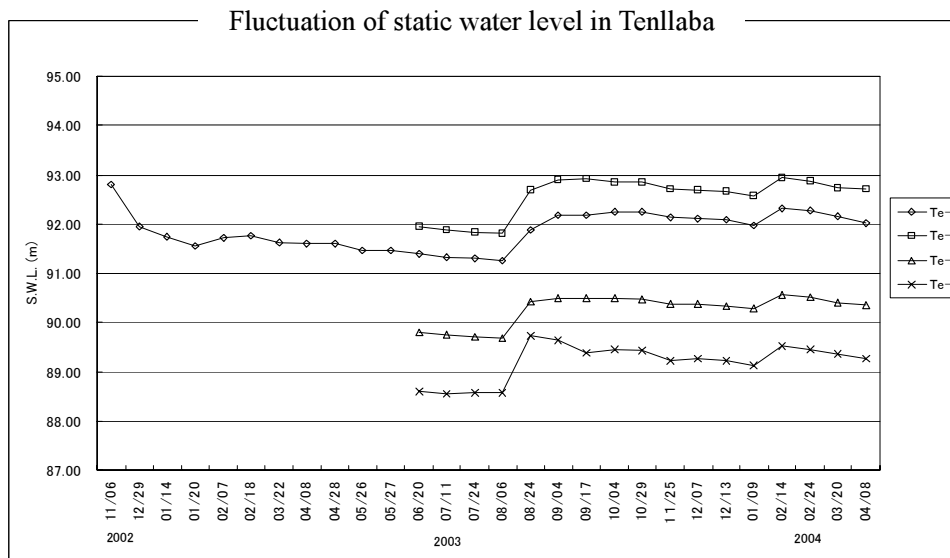
4) Carrot

Oasis	Nimlane-1	Nimlane-2	Nimlane-2	Tidjikja
Irrigation method	Watering	Watering	Watering	Basin
Cropping Season	Winter	Winter	Summer	Winter
Yield (ton/10a)	2.7	2.5	2.6	0.3
Profitability (1,000UM/10a)	379	349	364	25

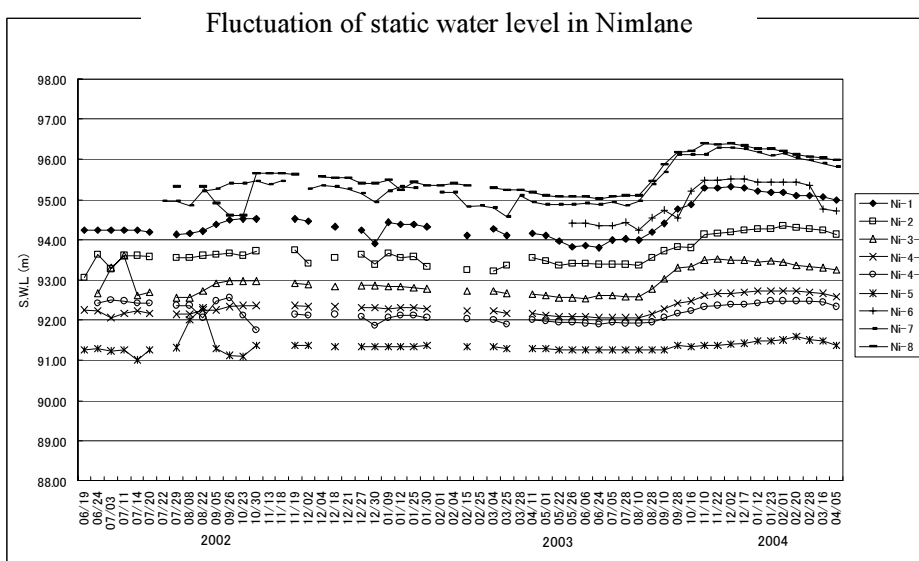
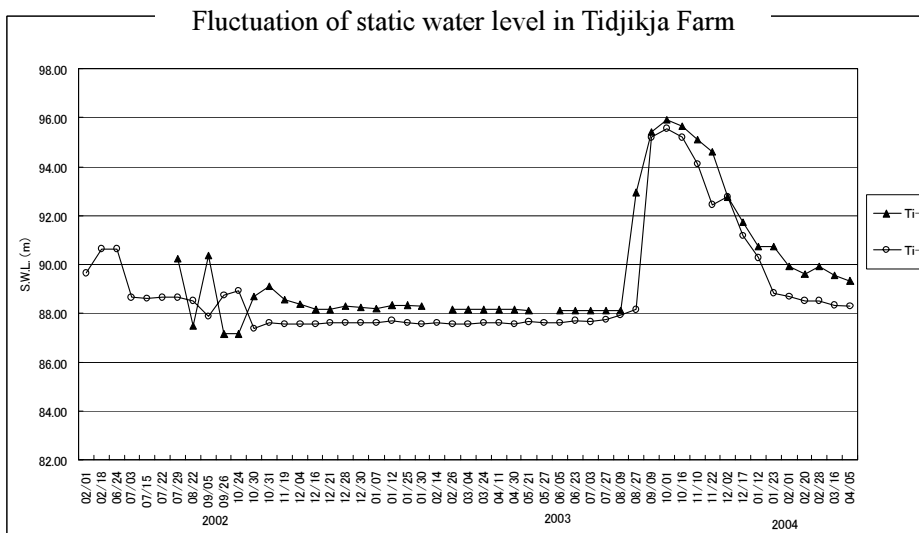
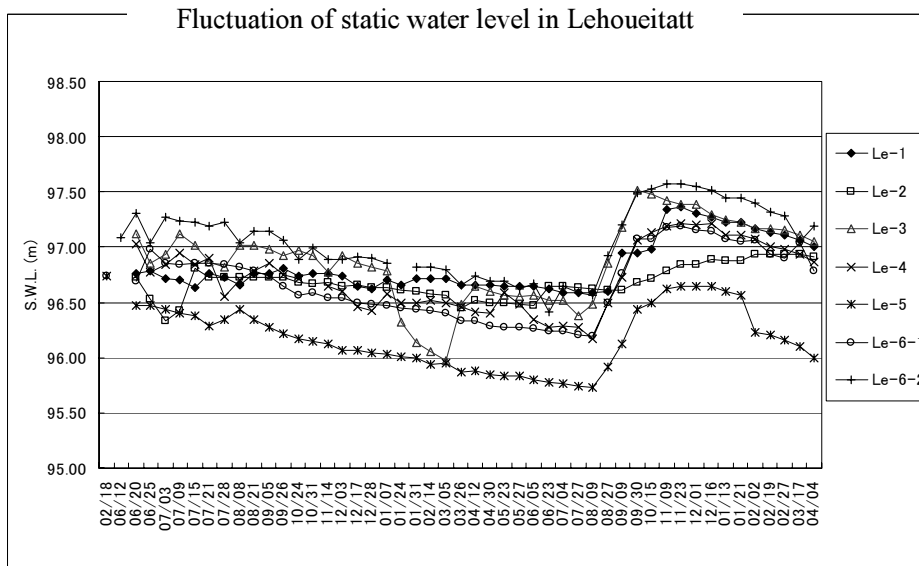
Nimlane-1: Field managed by the Study Team -2: Field managed by Cooperation

Watering: Irrigation by Watering Can

Source : The Study Team



**Fig. 7.2.3 Fluctuation of Static Water Level (1/2)**



Source : The Study Team

**Fig. 7.2.3** Fluctuation of Static Water Level (2/2)

**Table 7.2.4 TRAM Value at Each Oasis**

Region Oasis	Adrar						Tagant						unit:mm						
	Tawaz			Toungad			Tenllaba			Nimlane				Lehoueitatt			Tidjikia		
	D	P.F.	U	D	P.F.	U	P.F.	D	P.F.	U	D	M		U	D	M	U		
Vegetable Field	25	35	35	10	15	13	23	15	20	13	10	18	10	10	40	13			
Dates Field	58	78	100	28	79	13	56	106	58	13	13	46	13	15	-	175			

D: Downstream U: Upstream M: Middle Reach P.F.: Plot Farm

Source : The Study Team

**Table 7.2.5 Present Irrigation Interval**

ナツメヤシ

Type	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1						1 time / 1 to 3 days						
2						1 time / 7 to 10 days						
3						1 time / 3 days				1 time / 7 to 10 days		

野菜

Type	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1			1 time / 2 days							1 time / 2 days		
2			1 time / 8 days						1 time / 3 days			1 time / 8 days

Source : The Study Team

**Table 7.2.6 Crop Evapotranspiration**

Region	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Adrar	6.6	7.6	9.1	10.1	10.9	11.8	10.9	10.1	9.4	8.4	6.9	6.2
Tagant	6.3	7.5	8.4	9.2	9.9	10.1	9.1	8.1	8.1	7.9	6.9	6.2

Unit : mm/day

Source : The Study Team

**Table 7.2.7 Comparison of Irrigation Amount**

Date Palm Cultivation		Unit: m <sup>3</sup>												
Source	Type Interval	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Conventional Method	Type 1 (1/1)	6.20	5.60	6.20	6.00	6.20	6.00	6.20	6.20	6.00	6.20	6.00	6.20	73.00
	Type 2 (1/3)	2.20	1.80	2.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	2.00	2.00	2.00	24.40
	Type 3 (1/10)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.60	0.60	0.60	0.60	7.40
Irrigation Requirement	(1/7,1/3)	1.00	0.80	1.00	0.80	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	1.00	0.80	0.80	16.40
	(1/10,1/3)	0.80	0.60	0.60	0.60	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	0.60	0.60	0.60	14.60
Irrigation Requirement	Adrar	0.48	0.50	0.66	0.71	0.79	0.83	0.80	0.74	0.67	0.62	0.49	0.45	7.75
	Tagant	0.46	0.50	0.61	0.65	0.72	0.72	0.67	0.59	0.58	0.58	0.49	0.46	7.02

Vegetable Cultivation (Carrot)		Unit: m <sup>3</sup>												
Source	Type Interval	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Conventional Method	Type 1 (1/2)	2.64									2.20	3.30	3.30	11.44
	Type 2 (1/3,1/8)	0.66									1.54	0.88	0.88	3.96
	Ridge (1/1)	0.69									0.58	0.86	0.89	3.02
Irrigation Requirement	Adrar	0.65									0.85	0.80	0.84	3.14
	Tagant	0.63									0.79	0.80	0.85	3.07

Source : The Study Team

**Table 7.2.10 Problematic Water Quality for Irrigation**

Oasis Well Code No.	Ten.	Tawaz		Toungad												Lehoueitatt						
		Te-4	Ta-1	To-3	To-4	To-5	To-7	To-12	Le-2	Le-5												
SAR	12.3	14.9	18.0	18.5	50.2	37.4	50.6	14.3	18.0	29.7	26.0	20.2	24.5	63.7	51.8	6.1	30.1	42.8	101.0	42.4	81.0	17.3
EC	1189	1852	2070	2050	3150	3690	4740	1755	1800	2250	2330	2390	2530	4680	4630	1091	2890	3470	7050	5640	4270	2790
Quality classif.	C3S3	C3S4	C3S4	C3S4	C4S4	C4S4	C4S4	C3S3	C3S4	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4	C3S1	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4	C4S4
Coliforms   colony	5	-	2	3	-	0	1	0	1	-	15	4	4	30	5	-	3	5	-	23	2	-

Source : The Study Team



**Table7.3.1 Final Evaluation with 5 Evaluation Items by Pilot Project (1/4)**

(1) 住民による野菜栽培

(実施オアシス：Tawaz、Toungad、Tidjikja、Nimlane)

評価項目	評価内容
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適用した技術・資材による生産性の高い野菜栽培の実現は、政府の重点政策である貧困の半減、食糧の増産と整合する。</li> <li>- 適用技術の成果としての収量及び販売収入の増加は、実証調査参加者のニーズに合致する。</li> </ul>
有効性 (目標達成度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適用技術による野菜の収量増加・収益性向上の程度は、技術適用圃場の面積的拡大により、貧困緩和が達成可能であることを示す。</li> <li>- 適用技術による収量増加および収穫期間の延長は、住民の栄養改善につながる恒常的な野菜摂取を可能とする。</li> <li>- 現況の栽培方法と比較し、適用技術のかんがい水量は約半分であることから、適用技術の普及は、水資源利用の持続性を高める。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 生産投入資材（ドリップ施設、ジョウロ、客土資材、肥料としての魚滓等）は安価で、現地での入手も容易であり、その投入により生産性・収益性が向上する。</li> <li>- 一定のかんがい水量当たりの生産性は、現況の栽培方法と比較して飛躍的に高い。</li> </ul>
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 栽培技術の習得と成果の取得は、参加女性組合員達に自信と自立心を与えた。</li> <li>- 実証圃場の周辺で、試験技術を模倣した野菜栽培が拡大した。</li> <li>- オアシスプロジェクトフェーズ III での優先プロジェクトとして、適用技術による野菜栽培普及が実施予定である。</li> </ul>
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 農民は適用技術による栽培継続に強い意欲を持つ。</li> <li>- オアシスプロジェクトのフェーズ III で適用技術の普及（資機材購入のためのローン、技術指導）を積極的に実施する予定等、関連機関による今後の協力が期待できる。</li> <li>- 調査で使用した資機材は住民自身による維持管理が容易である。</li> <li>- 降雨量が不安定なため、かんがい水の不足により栽培が不可能となる可能性がある。</li> </ul>

**Table7.3.1 Final Evaluation with 5 Evaluation Items (2/4)**

(2) ナツメヤシの節水栽培

(実施オアシス : Toungad、Nimlane、Lehoueitatt)

評価項目	評価内容
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 試験の目的である節水は地下水資源の保護という国家施策と合致する。</li> <li>- 適用資機材の使用によるかんがいは、節水・かんがい労力節減等農民のニーズに合致する。</li> <li>- ポンプ揚水井戸では適用資機材の貯水容量不足等から、その適用には難点が多い。</li> </ul>
有効性 (目標達成度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適用資機材の利用により送水ロスが減少し、地下水資源の有効利用が可能となった。</li> <li>- 井戸水位のモニタリングにより地下水位の長期にわたる時系列変化が明らかとなり、地下水の管理計画を立案するための基礎データが得られた。</li> <li>- 用水量のモニタリングにより現状と理論値でのかんがい水量には大きな乖離があり、かんがい水量の減少による節水の可能性があることが明らかになった。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 投入資機材は、簡易・安価にもかかわらず、かんがい水量の減少、地下水挙動の数値的把握、利用水量の把握等の多くの成果が得られ、効率性が高い。</li> <li>- ポンプ揚水井戸では、投入資機材とかん水実態に不整合があり、成果達成の効率性は低い。</li> </ul>
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 参加者のなかに地下水位を観察し揚水量を調節する、住民間で揚水時間帯を設ける等の資源管理に関する活動が生まれてきた。</li> <li>- 自費で資機材を購入し節水栽培を模倣する農民が出てきた。</li> <li>- ポンプ揚水地域(Adrar 州)では、投入資機材とかん水実態の乖離から試験が中断した。</li> </ul>
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自助努力による節水栽培範囲の拡大等、試験参加農民の意欲は高い。</li> <li>- オアシスプロジェクトおよび水資源センターが協力して活動を持続する必要がある。</li> <li>- オアシスプロジェクトフェーズ(III)で資機材の普及および更新への資金的支援が期待できる。</li> <li>- ポンプ揚水井戸では貯水槽の規模を大きくする等の対策が必要である。</li> </ul>

**Table7.3.1 Final Evaluation with 5 Evaluation Items (3/4)**

(3) 畜産品の増産

(実施オアシス：Tenllaba、Lehoucitatt)

評価項目	評価内容
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 貧困緩和政策の中で子供の栄養失調の減少は重要施策であり、鶏卵・鶏肉の摂取拡大を目的とする本試験は上位計画に整合する。</li> <li>- 実証調査で導入した養鶏技術は現況の放し飼いによる養鶏手法に比べ生産性が高く、参加者のニーズに合致する。</li> </ul>
有効性 (目標達成度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適用した飼育方法による育成鶏の拡大再生産は、鶏肉・鶏卵の摂取率を向上させた。</li> <li>- 生産された鶏卵、成鶏は、自家消費のみならず販売もされているため、栄養改善および収入向上の両者に寄与している。</li> <li>- 栄養不足による疾病減少、子供の死亡率低下と言った定量的なデータはないものの、多くの住民が卵摂取による栄養改善効果を認識している。</li> <li>- 魚滓の飼料としての利用は不調であったが、鶏糞は肥料としての利用が拡大している。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適用した資機材、飼育技術により鶏卵の生産、飼育羽数が増加した。</li> <li>- 野菜栽培の実施により野菜残渣の飼料への利用ができる。</li> <li>- 魚滓は飼料としての利用は困難であった。</li> <li>- 副産物である鶏糞も野菜栽培に利用され始めている。</li> </ul>
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 鶏卵・鶏肉の販売・消費により、収入の増加、食生活の多様化がもたらされた。</li> <li>- 新たに養鶏の開始を希望する女性組合が出てきた。</li> </ul>
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 新たな養鶏が開始されるなど、住民の試験継続・養鶏規模拡大への意欲は高い。</li> <li>- オアシスプロジェクト・フェーズ (III)で養鶏の普及を実施する予定であることから、オアシスプロジェクトの組織的な支援により、養鶏の拡大が期待できる。</li> <li>- 調査団が作成した養鶏技術マニュアルを利用することにより、フェーズ (III)での技術普及が容易であり、自立発展性が見込まれる。</li> </ul>

**Table7.3.1 Final Evaluation with 5 Evaluation Items (4/4)**

(4) 保健衛生状況の改善

(実施オアシス：Tenllaba、Lehoueitatt)

評価項目	評価内容
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 貧困削減政策では、保健・生活環境の改善も主要目標となっていることから、これらの施策に沿った本実証試験は上位目標と整合する。</li> <li>- オアシスでは下痢などの病気や栄養不足が蔓延していることから、住民の保健衛生状態改善へのニーズは高い。</li> </ul>
有効性 (目標達成度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 調査期間中には身長・体重、病気罹患回数の改善等具体的な成果は見られなかったが、保健衛生教育を通して、オアシスの日常生活における保健衛生概念が定着した。</li> <li>- 教育を通し、野菜摂取の重要性を認識し、調理野菜の摂取回数の増加等住民の栄養改善が進む可能性が高い。</li> <li>- 調理講習を通してパンの製造・販売が始まった。</li> <li>- 保健衛生教育を通して、オアシス内にトイレが設置された。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 衛生概念（清掃の習慣、トイレの重要性認識）、ソーラークッカー・ガスオープンによる新たな加工・調理技術法が定着しつつあるなど、「成果」もほぼ達成したことにより効率性は高い。</li> </ul>
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tenllaba</b> では、PTA による学校付近へのトイレ建設、住民によるトイレ付近への水タンク設置・殺菌した飲料水の配布など自主的な活動が見られる。</li> <li>- 鶏卵や調理野菜の生産・調理実習により食生活が多様化した。</li> </ul>
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 実証調査終了後の試験継続、試験非参加者や他オアシスへの普及に対する意欲が高い。</li> <li>- 投入資機材の維持管理・運営は、住民の自助努力で対応可能である。</li> <li>- 機材の新規購入・更新に関しては、クレジット等資金的支援が必要である。</li> </ul>

第8章 地域開発計画 (M/P) の評価と優先  
プロジェクト

## 第8章 地域開発計画(M/P)の評価と優先プロジェクト

### 8.1 地域開発計画の評価

提案した地域開発計画は、オアシスにおける現状の問題点及び開発のポテンシャル、オアシス住民のニーズ、上位計画を踏まえ、以下を開発の基本構想とした。

- 1) 貧困緩和
- 2) 社会インフラの整備
- 3) 資源の持続的利用

開発目標を以下とした。

- 1) 農業生産性の向上による農村地域の貧困住民の半減
- 2) 社会インフラの改善による栄養失調の改善
- 3) 住民による水資源管理システムの構築

これらの開発目標を達成するため、以下の施策が地域開発計画の根幹を構成している。

貧困緩和（収入向上）	: 野菜栽培・ナツメヤシ栽培・家畜飼育の改善と未利用資源の効率的利用
社会インフラ整備	: 保健衛生教育と医療教育施設の改善、農業技術普及
資源の持続的利用	: 節水かんがい技術・地下水管理の確立に係わる各施策

基本構想を具現化するため、主要施策についての実証調査が以下の可能性を検証するため行われた。

- 1) 住民による野菜栽培 : 収入向上、栄養改善、未利用資源の利用
- 2) ナツメヤシの節水栽培 : 地下水管理の確立、節水かんがい技術
- 3) 畜産品の増産 : 栄養改善、収入向上、未利用資源の利用
- 4) 保健衛生状況の改善 : 保健衛生教育

実証調査では、適用技術・資材の適合性、住民による実施状況、普及の可能性、達成された成果等について、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の観点から実行可能性が測られた。その結果、いずれの調査も目標達成の可能性を示唆する結果を得た。

以下では、提案した地域開発計画の数値目標である貧困住民半減の可能性について、実証調査から得られた数値を基に評価した。これは開発計画のフレームワークの達成可能性に着いて具体的な数値により評価するものである。

本調査での試算によれば、2015年までの経済が **Table 5.5.2** の発展シナリオで成長したと仮定すると、貧困者を半減させるためには、GRDPが Adrar 州では 464.2 Million UM、Tagant 州では 423.9 Million UM（1998年価格）不足する。その不足を農業 GRDP のみで補うものとする、2015年の農業 GRDPは Adrar 州は 1,868.9 Million UM、Tagant 州は 600.7 Million UM 以上にする必要がある。これは、1998年の農業 GRDP の

Adrar 州 : 1.71 倍    Tagant 州 : 4.38 倍

に相当する。

実証調査で得られた収益性を基に、拡大額相当を生産するために必要なかんがい面積を算出すると、Adrar 州では 72 ha、Tagant 州では 125 ha となる。

Adrar 州での現況かんがい農地面積は 950 ha、単位収量は 14.6 ton/ha である。これは実証調査での単位収量の約 1/3 である。また現況の栽培作物はニンジンが主で、その価格は低く、収益性では約 1/10 と低い。これらを考えると現況かんがい農地の 10%程度の生産性・収益性を実証調査並みに向上させることで目標達成は可能となる。さらに水資源関連調査から、実証調査での栽培方法のかんがい水量が現状の栽培方法より減少することが明らかとなった。このことから、水資源からみても貧困の半減に資する農業生産の拡大は可能である。

Tagant 州における現況のかんがい農地面積は 44 ha で、その単位収量は 1.1 ton/ha である。実証調査での単位収量と比較すると現況の生産性は 1/20 以下と著しく低く、収益は殆どない状況である。貧困の半減を農業生産による GRDP の拡大で評価した場合には、高収益性のかんがい面積 125 ha が必要であり、これは現況かんがい面積の約 3 倍に相当する。かんがい農地面積の新規拡大は、約 80 ha 必要である。その実現は数字上可能性であると思われるが、その実現には解決すべき多くの問題を抱える。しかしながら、野菜栽培の普及は貧困半減を達成する上で主要経済セクターとなり得る。したがって、営農技術普及・資機材の供与等の支援を集中する必要がある。

以上のように、実証調査の成果を通じて、農業技術的には提案した地域開発計画の目標達成の可能性が示唆されたと評価できる。しかしながら、現実的には目標を達成するには、営農技術指導、集出荷、マーケティングに至る現状の低生産性に係わる諸問題を解決する必要がある。またナツメヤシ、畜産の生産性向上等他分野での生産性の改善も同時に実施する

ことにより地域開発の目標達成はさらに現実的なものとなる。

野菜栽培は単に貧困の削減のみならず、自給用として栄養状況の改善にも重要な役割を果たすことが可能である。したがって、商業用の栽培のみではなく特に遠隔地のオアシスでは自給用の栽培も推進していく必要がある。

## 8.2 優先プロジェクト

上記の評価から、住民の要望を考慮し、本地域開発計画の目標を達成するために必要なプロジェクト・プログラムおよびその目的、事業内容等を **Table 8.2.1** に、実施スケジュールを **Fig. 8.2.1** に示した。

### 8.2.1 事業実施戦略

提案したプロジェクト・プログラムを個々に実施することは非効率的である。したがって、早急に実施すべき優先度の高いプロジェクトは関連プロジェクトの幾つかをパッケージにして実施する。実施のための基本戦略は以下である。

#### (1) 地域開発計画 (M/P) の達成のためのプロジェクト

提案した地域開発計画を達成させるためには、野菜栽培、医療サービス等の普及は全オアシス同時に実施することは不可能である。開発を効率よく実施するため以下の点を重視しオアシスを選定し、優先度の高いオアシスを対象として実施する。

##### 1) 拠点オアシスの育成

比較的規模が大きく、アクセスの良いオアシスを重点に実施し、その波及効果を期待する。

##### 2) 女性の経済活動支援

オアシスは女性人口比率および女性世帯主世帯、女性世帯主世帯の貧困の比率が高い。しかしながら、オアシスの存続に女性は重要な役割を果たしている。したがって、女性への経済活動の支援を重視する。

##### 3) 既存の組合組織の活用



現在オアシス組合が結成され、オアシスの発展に大きく寄与している。オアシスの開発には今後も同組合が重要な役割を果たす。したがって、野菜栽培等の普及を実施するうえでオアシス組合の結成されているオアシスに重点を置いて実施する。

## (2) オアシスの生活環境改善

効率性を考慮すると上記のオアシスを重点的に実施せざるをえない。一方では僻地に位置し、これらの開発から取り残されるオアシスが多く、オアシス間の格差が大きくなる。その状況を改善するため小規模、僻地に位置するオアシスについてもその存在の持続性を高めるための配慮をする。

### 8.2.2 優先プロジェクト

地域開発計画を達成するための、開発基本構想、開発戦略を考慮し優先度の高いプロジェクトのプロファイルは以下のとおり選定した。上記戦略を考慮し、オアシスを類系化し、優先プロジェクト別に実施すべき重点オアシスを **Table 8.2.2** のように定めた。AGPO が設立されているオアシスおよび優先プロジェクト 1、2、3 の実施オアシスの分布を **Fig. 8.2.2** および **8.2.3** に示した。

#### (1) Priority Project Profile 1

- |                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| 1. Project Title           | : | 野菜栽培技術普及計画   |
| 2. Location                | : | 先の戦略、アクセス、実証調査の実施等を考慮して選定した Adrar 州 11 オアシス、Tagant 州 7 オアシス ( <b>Table 8.2.2</b> 参照)。                                  |
| 3. Implementing Agency     | : | Oasis Project、Secretary of States for the Feminine Condition in cooperation with technical assistance by foreign fund. |
| 4. Objective               | : | 貧困削減のための経済活動支援、特に女性グループを対象とし実施する。  |
| 5. Expected Effects        | : | 貧困層の収入向上および栄養状態の改善。  |
| 6. Project Costs           | : | 40 Million UM  |
| 7. Implementation Schedule | : | 2004 年より 3 年間  |
| 8. Project Description     | : |  |

実証調査で実施した畝立て、被陰、節水かんがいによる野菜栽培技術を女性組合、一般農家に普及するため以下を実施し、実証調査地域での技術の持続性、主要オアシスへの技術普及を実施する。さらに主要オアシスを基点として周辺

オアシスへ拡大させる。

- 1) シャベル、種子、ジョウロ、点滴かんがい施設の配布
- 2) 野菜栽培の技術指導
- 3) 栽培結果のモニタリング
- 4) 堆肥製造のための魚滓の収集と配布
- 5) 使用水源のモニタリングと解析
- 6) 生産物の集出荷システムの構築
- 7) 野菜の加工技術普及

## (2) Priority Project Profile 2

1. Project Title : 保健衛生状況改善計画
2. Location : 医師の不在な各県の県庁所在オアシスおよび人口1,000人以上のオアシス (Adrar 州 Meddah, M'haireth, Kseir Torchane, Tawaz, Tagant 州 N'beika, El Gheddiya, Rachid)。
3. Implementing Agency : Oasis Project、Secretary of States for the Feminine Condition in cooperation with technical assistance by foreign fund.
4. Objective : 保健衛生状況の改善。
5. Expected Effects : 疾病予防、幼児死亡率、平均寿命の改善。
6. Project Costs : 200 Million UM
7. Implementation Schedule : 2005 年より 3 年間
8. Project Description :

州都以外では殆ど医師がいない。そのため僻地に在住している人たちは殆ど医療サービスを受けることが出来ない。本プロジェクトでは医療の普及の一環として、第一段階として、上記主要オアシスで周辺オアシスの住民を含め定期的に医療サービスを受けられるシステムを構築する。さらに病気予防のため保健衛生の基礎教育を定期的に実施する。そのための主な必要資機材と人材は以下である。

- 1) 地域センター : 診療室、会議室、宿泊室等からなり、この場で診察、保健衛生教育が出来るようにし、また付近のオアシスからの受診者、講習受講者、会議出席者等の宿泊施設も備える。
- 2) 巡回医療サービス : 各州医師 1 名、看護師 2 名、運転手 1 名、自動車 1 台、医療器具一式。
- 3) 保健衛生教育 : 上記医療サービスと同時に実施する。必要とあれば調理などの実習を含める。各州専門家 2 名、保健衛

生教育資料。

この際に保健衛生に関するビデオおよび子供向けビデオ等の試写会等も実施する。

1) 地域センター、2) 巡回医療サービスに関しては、医療施設・機材と共に、人材の配置が必要であり、その実施には保健社会事業省の協力が欠かせない。

### (3) Priority Project Profile 3

1. Project Title : 小規模、遠隔地オアシス生活環境改善計画
2. Location : 主に小規模で、遠隔地に存在するオアシスを対象とする。  
対象オアシスの選定は **Table 8.2.2** に示した。
3. Implementing Agency : Oasis Project.
4. Objective : 遠隔地の小規模オアシスの生活環境改善を通して自立性を高める。
5. Expected Effects : オアシスの自立性を高める。
6. Project Costs : 100 Million UM
7. Implementation Schedule : 2005 年より 3 年間
8. Project Description :

多くのオアシスは遠隔地に存在し、その劣悪な生活環境を改善するため以下の活動を実施する。

- 1) 野菜栽培 : 種子、シャベル等の資機材を配付し、畝立て、ジョウロかんがいによる小規模野菜栽培技術の普及により、自給用野菜を生産し、栄養改善を図る。
- 2) 養鶏 : 養鶏資機材配布・養鶏技術普及により、住民の栄養状況の改善を図る。
- 3) 電灯の設置 : ソーラーを利用した電灯をオアシスの中心に設置し、夜の会合等を可能にする。
- 4) 飲料水の確保 : オアシス中心部に飲料水専用井戸の掘削、手動ポンプを設置し、住民へ安全な飲料水を供給する。
- 5) 衛生状況の改善 : 井戸水を飲料水として利用するためにソーラークーラーにより煮沸し安全な飲料水を供給する。トイレを設置し衛生環境を改善する。
- 6) 初等教育施設改善 : 初等教育は普及しているが、机、椅子等の施設が老朽化しているため、それら施設を調査し改善する。

#### (4) Priority Project Profile 4

- 1. Project Title : 地方上水施設の改善および整備
- 2. Location : 既存上水施設整備オアシスおよび人口 500 人以上のオアシス。
- 3. Implementing Agency : 地方自治体あるいは国家水公社 (SNDE)。
- 4. Objective : 既存上水施設の改善および新規施工。
- 5. Expected Effects : 住民に安全な飲料水を供給することにより健康的な生活を保障。
- 6. Project Costs : 1,200 Million UM
- 7. Implementation Schedule : 2006 年より 5 年間
- 8. Project Description :

上水の供給は **Basic Human Needs** の重要な分野である。現在両州には 31 オアシスに上水施設が整備されているが、1985、86 年に施工された施設で維持管理がなされていず施設が老朽化し、上水サービスに支障が生じている上、オアシス人口が変化し、施設の更新や改善が必要となっている。また、上水施設が整備されていないオアシスでは健康上問題がある水の消費を強いられている。本プロジェクトは一次整備水準として既存上水施設の揚水井の再掘削やエアーリフトなどによる洗浄、ポンプの整備・更新、発電機やソーラーパネルの整備・更新、送配管の交換、施設の修理・破損機器・部品の交換などを行う。二次整備水準としては上水施設が整備されていない人口 500 人以上の 9 オアシス (Adrar 州 Timit, Tirebane, Taizent, Ziret Lekcheb, Tenllaba, Tagant 州 Goum Lekhneg, Lekhdeime, Tichinane, Ouad Jmel) を対象として新規に上水施設を整備する (Fig.8.2.4 参照)。施工に先立って水理地質調査、物理探査などを先行実施する。

#### (5) Priority Project Profile 5

- 1. Project Title : 基礎インフラストラクチャー整備計画
- 2. Location : 県庁所在オアシス及び人口 1,000 人以上の大規模オアシス。
- 3. Implementing Agency : Oasis Project.
- 4. Objective : オアシス集落における道路・交通及び洪水防御、水源涵養に係わる基礎インフラの整備。
- 5. Expected Effects : 農産物集出荷時の荷傷み軽減及び輸送時間の短縮、定期交通手段の確保による利便性の改善、農地・集落の洪水からの防御とオアシスの地下水涵養。
- 6. Project Costs : 2,640 Million UM
- 7. Implementation Schedule : 2005 年より 5 年間

## 8. Project Description :

本事業は、主要道路整備、定期交通手段整備、治水・水涵養施設整備を基本コンポーネントとし、道路・交通手段の具備による利便性の改善・集落及び農地の洪水からの防御と地下水涵養をその目的とする。

主要道路整備では、集落中心から主要幹線道路まで道路が未整備の県庁所在オアシス及び大規模オアシスの殆どは、地域開発環境省により道路計画が出来ている。本計画では、これら計画路線の内、Atar-Aoujeft、Atar-Tawaz、Tidjikja-Rachid間を整備する。また、既整備路線であっても、近年の洪水で損壊が認められる区間の整備も併せて計画する。道路の整備水準は砂利舗装を基準とするが、損壊区間整備にあつては現状道路の整備水準に合わせる。これらの道路整備は、農産物集出荷時の荷傷み軽減及び輸送時間の短縮が図られるとともに、道路周辺に位置する中小オアシスのアクセス改善にも大きく寄与する (Fig. 8.2.5 参照)。

定期交通手段整備は、当面、県庁所在オアシスと州都を結ぶ路線で運行を行い、集落数の多いオアシスへと運行範囲を拡大する。使用機材は、ピックアップトラックで、運行頻度は週3~4便程度とする。これら交通手段の確保により、住民のオアシスから州都へのアクセスは大幅に改善される。

治水・水涵養施設整備は、洪水により流亡する危険のあるナツメヤシ畑及び集落を堤防（土堰堤及び蛇籠）の築造により防御する。また、水涵養は簡易堰（蛇籠）の河道への築造により、洪水流出を地下浸透させ堰周辺オアシスの地下水涵養に寄与するものである。整備は、当面、県庁所在オアシス及び大規模オアシスで行い、順次、集落数の多いオアシスへと整備範囲を拡大する。

### 8.3 事業実施体制

提案した優先プロジェクトは、オアシスプロジェクト局の所管で実施する。財源措置としては、オアシスプロジェクトフェーズ III (2004 年開始) での事業費が約 8,021 百万 UM を予定していることから、本調査で提案された優先プロジェクト (総額 4,180 百万 UM) は、オアシスプロジェクトフェーズ III の予算で実施可能である。提案された優先プロジェクトの内容はオアシスプロジェクトフェーズ III での実施予定事業の中に含まれていることから優先プロジェクト実施の実現性は高いと言える。

上水施設、道路建設、水資源涵養施設等の事業実施における調査・設計・施工に関しては以前より同種事業実施の蓄積があることから人材も育成されており技術的に問題はない。しかしながら、野菜栽培、養鶏などの技術普及に関しては技術者が不足しているこ

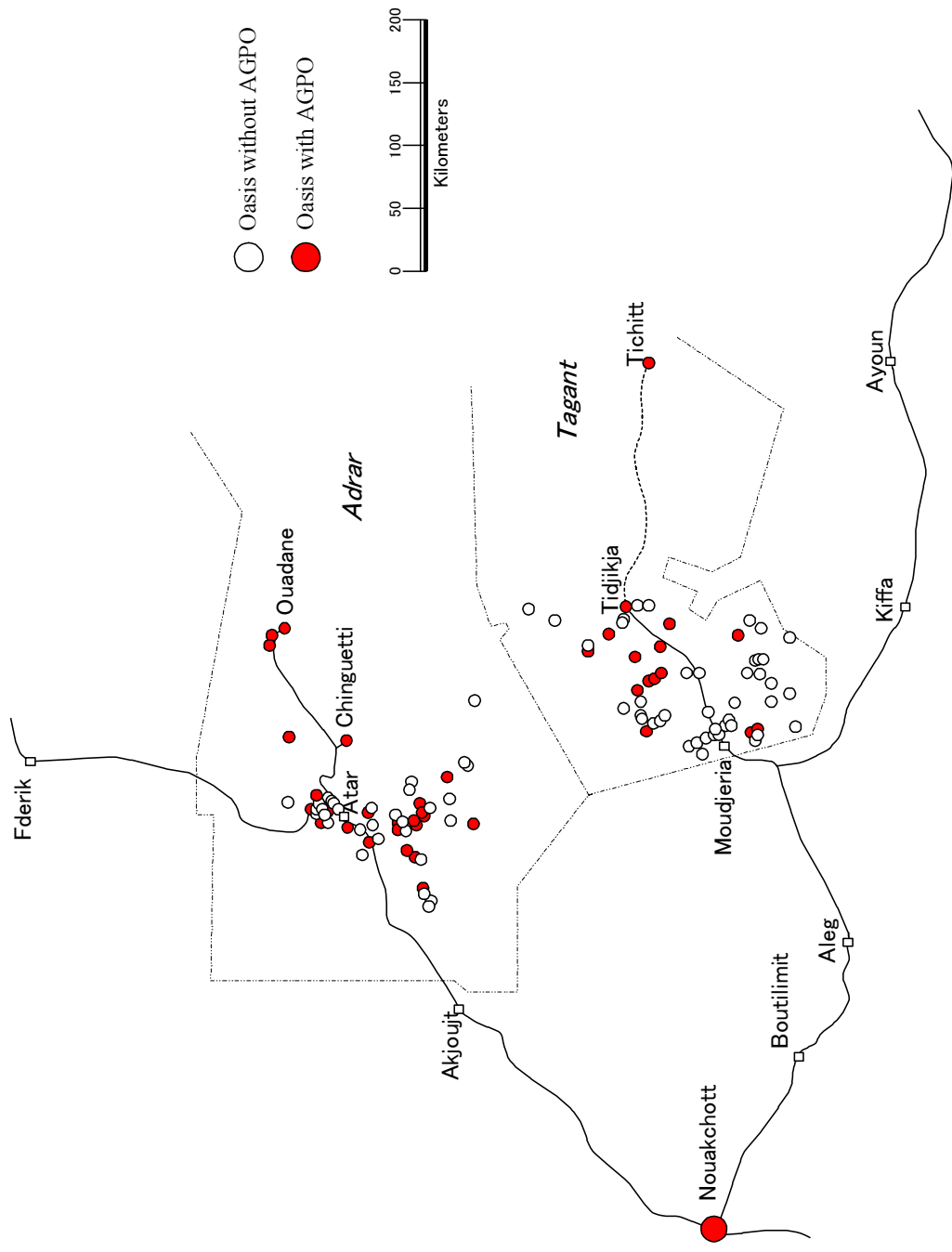
とから、以下の点を考慮して実施する必要がある。

- 1) 農業技術普及等では、プロジェクトの初期に海外からの技術協力を受けることによりより効果的な事業実施が期待できることから、早急に関連国への技術協力の要請を行う必要がある。
- 2) 優先プロジェクトを構成する野菜栽培・養鶏に関しては、実証調査において作成された技術普及マニュアルをプロジェクト実施オアシスに配布し、有効に活用すべきである。
- 3) これらの技術普及マニュアルを活用して各オアシスの指導者に対し技術研修を実施し各オアシスの技術指導者を養成する。
- 4) 実証調査で成功した圃場を展示圃場として利用し、多くのオアシス農民に提示する。
- 5) 実証調査の中で技術指導をする上で中心的な役割を果たした、各オアシスで育成した技術指導者、実証調査を実施した各オアシスの篤農家、オアシスプロジェクトの職員、普及員、調査団雇用技術補助員等は実証調査で適用した技術内容を習得している。これらの技術を普及する際には上記の人材を活用することにより普及活動を実施すべきである。またオアシスプロジェクトフェーズ III での職員雇用に関しては上記の人材の雇用を考慮すべきである。

プロジェクトの実施により建設された施設（地域センター、上水・水資源涵養施設、道路等）・導入資機材の維持管理は、各施設・資機材で構成される各事業の運営母体（組合連合、各オアシス組合、州、市等）が行う。

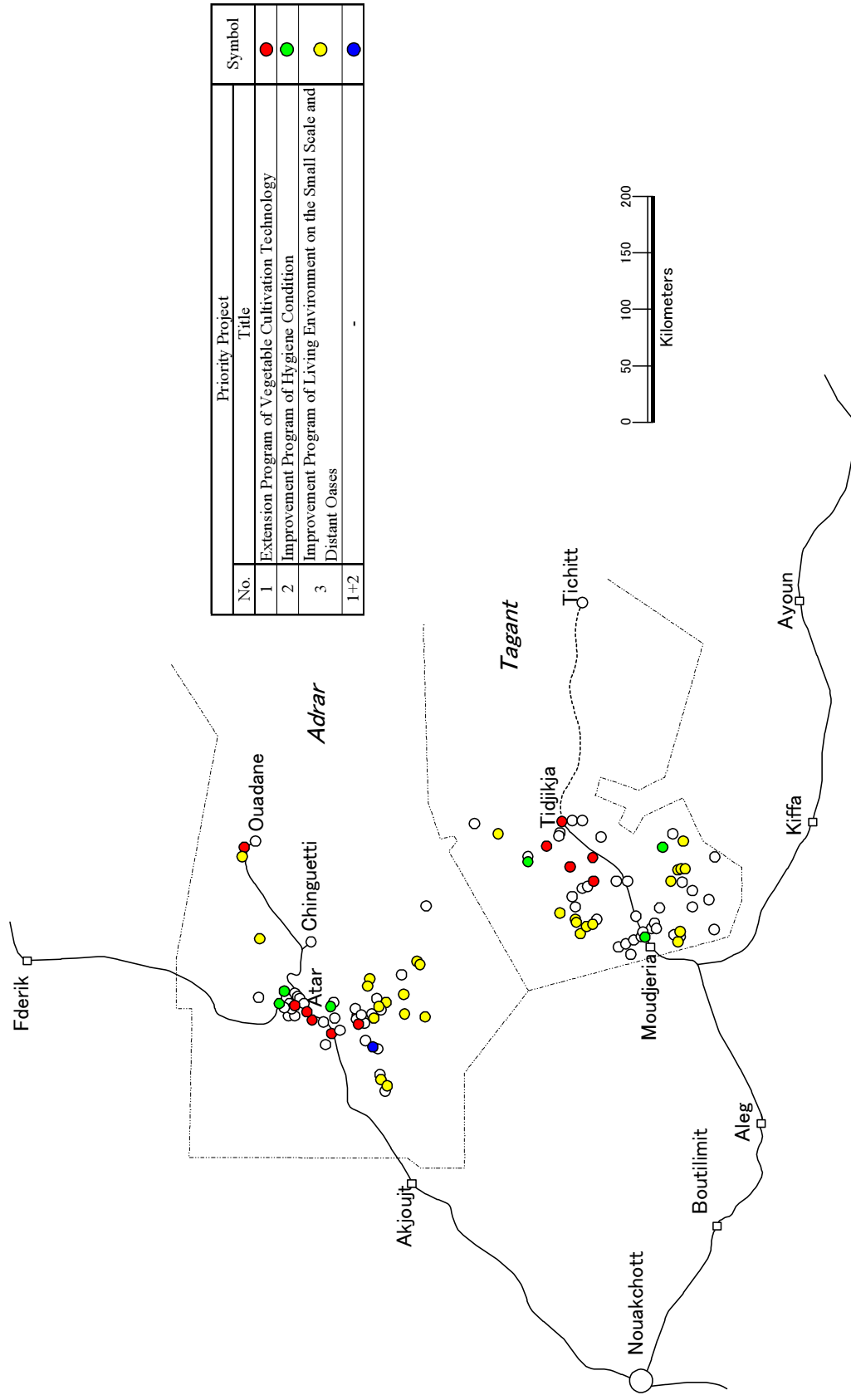
Fig. 8.2.1 Implementation Schedule of the Proposed Projects and Programs

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
自 助 組 織	オアシスプロジェクト Phase III											
	オアシス組合の拡大、強化											
	地域別オアシス組合連合の組織強化											
	収入向上関連信用の整備・強化											
野菜栽培	農業資機材整備											
	農業栽培技術普及											
養鶏	集出荷施設整備											
	養鶏、生産物利用技術普及											
その他	畜産技術普及											
	手工芸技術普及および市場整備											
	農産物加工技術普及および施設整備											
	地方上水施設の改善および整備											
社会インフラ整備	地域センターの整備											
	巡回医療サービスの整備											
	保健衛生教育の普及											
	衛生施設整備											
	識字教育の普及											
	初等教育施設整備											
	中等教育施設整備											
	心身障害児家庭支援施設整備											
	主要地方道整備											
	定期交通手段の整備											
環境保全・資源の有効利用	地形図の整備											
	気象観測網の整備											
	地下水観測網の整備											
	水理地質調査											
	水資源管理の普及											
	水涵養施設の整備											
	観光事業整備											
	治水施設整備											
	植林事業の基盤整備											
	魚滓堆肥利用促進											
太陽熱・風力利用施設整備												

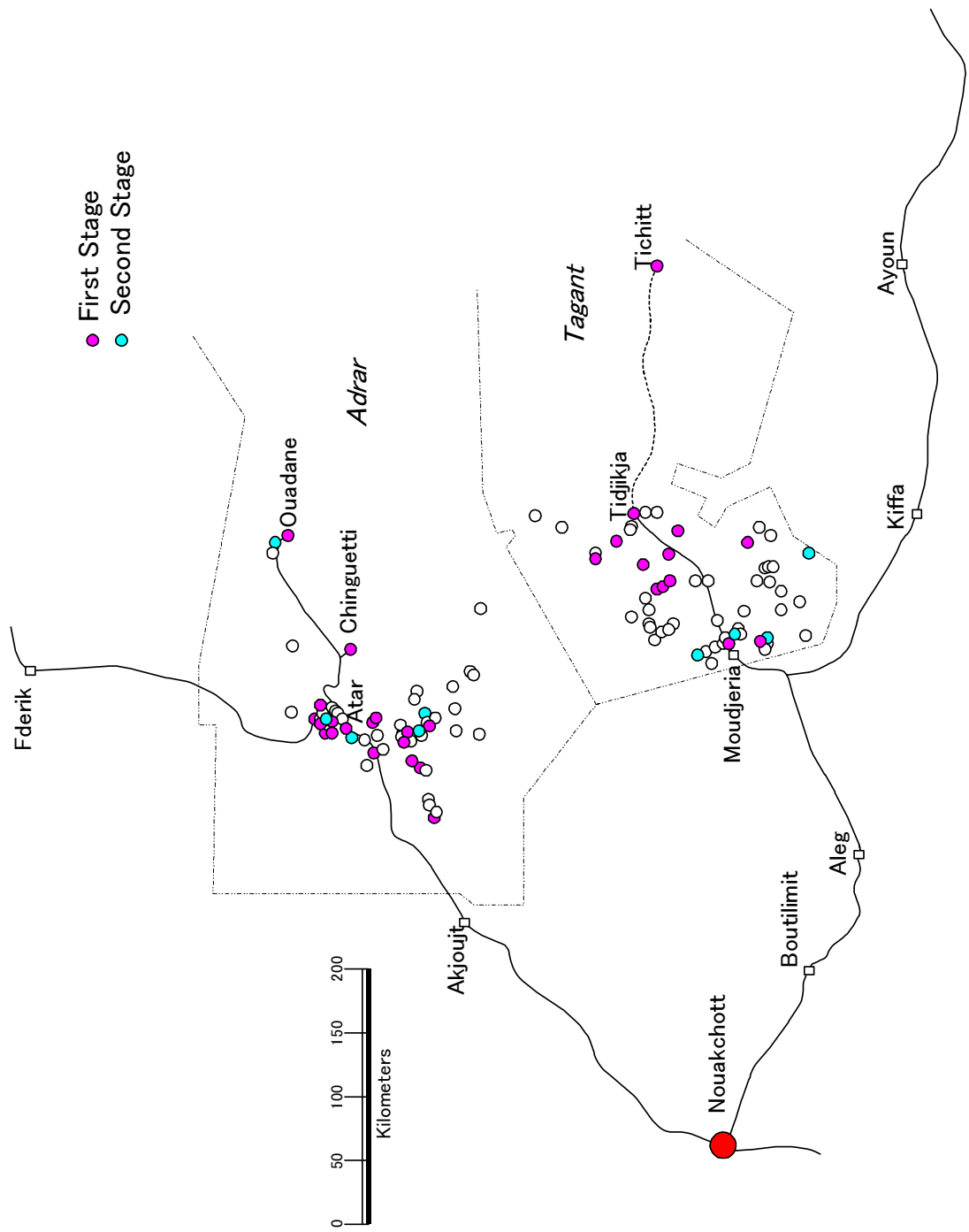


**Fig. 8.2.2 Location of the Oasis with AGPO**

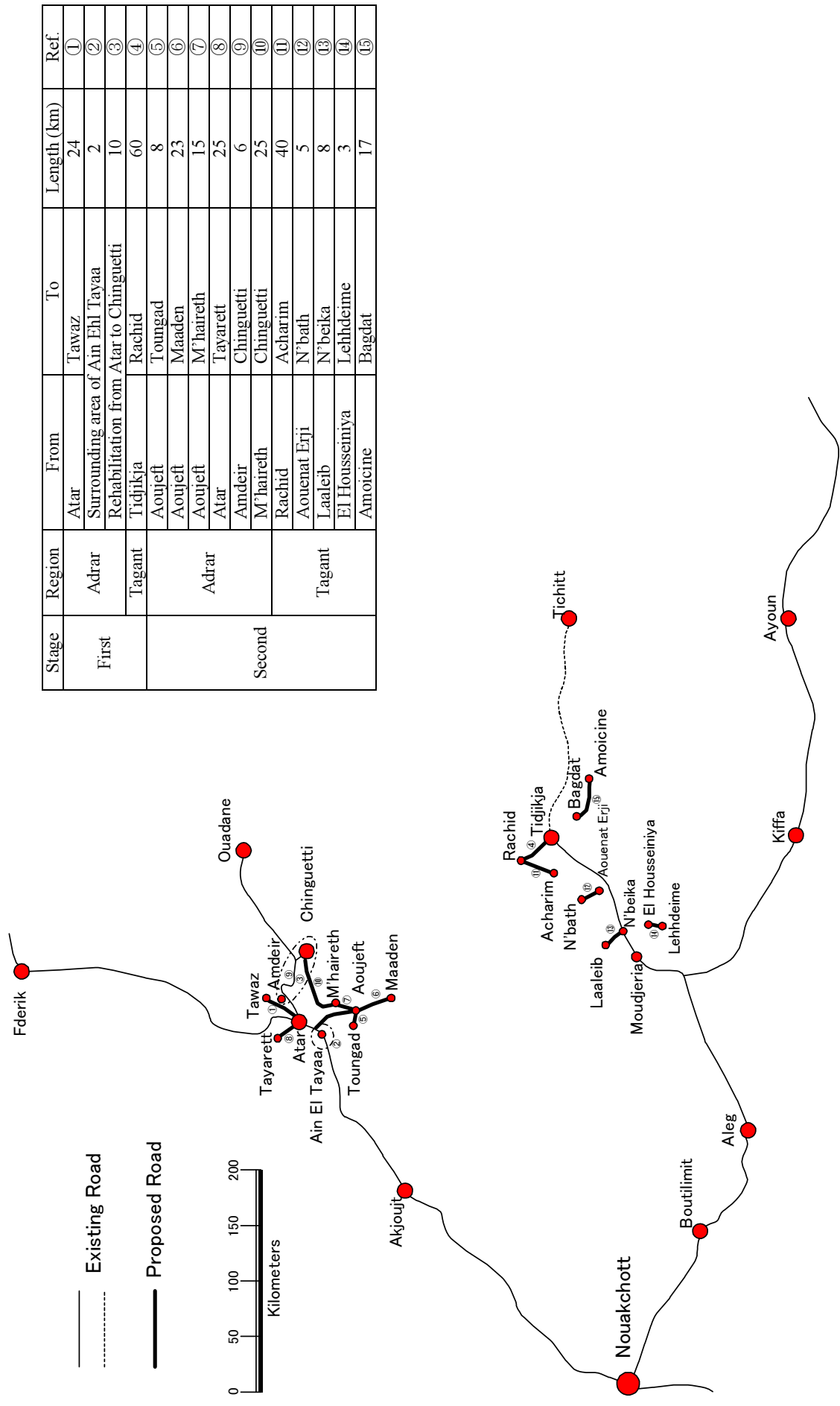




**Fig. 8.2.3 Distribution of Priority Oasis by Priority Project**



**Fig. 8.2.4 Improvement Program of Regional Water Works Facilities**



**Fig. 8.2.5 Major Regional Road Improvement Program**

**Table 8.2.1 Proposed Project and Program (1/3)**

事業		事業目的	事業内容	事業規模	概算事業費 (1,000 UM)
自助組織強化	オアシス組合の拡大・強化	オアシスの生活環境改善のための事業をスムーズに推進し、オアシスの持続的発展を図る。	組合が未だ結成されていないオアシスでの組合設立支援と既設立オアシスでの組合機能を強化する。	Adrar、Tagant両州123オアシスのうち未設立の82オアシスに新規に組合を設立し、既設立組合の組織強化を図る。	60,000
	地域別オアシス組合連合の組織強化	各オアシス間で均衡のとれた持続的発展のために各オアシス組合を繋ぐ調整機能を強化する。	組合連合活動拠点の整備及び各オアシス組合での各種活動の調整機能、各オアシス組合運営の人材育成機能の強化、生産物の販売・資機材の購入等における共同運営を推進する。	Adrar、Tagant州での本部事務所の建設、事務所用資機材・研修用資機材・車輛等の整備、組合幹部を国内外の研修に参加させ組合運営の指導者を育成する。	50,000
	収入向上関連信用の整備・強化	収入向上・生活改善対策関連のプロジェクト・プログラムをスムーズに推進するための支援を強化する。	プロジェクトオアシスが現在実施している信用事業を拡大する。	現状の貸付け範囲に農業資機材、養鶏、ソーラークッカー等の生産・加工資機材等への信用事業を拡大する。	50,000
				<b>Sub-total</b>	<b>160,000</b>

事業		事業目的	事業内容	事業規模	概算事業費 (1,000 UM)	
収入向上・生活改善対策	野菜栽培	農業資機材整備	野菜栽培普及のための支援を行う。	基本的な農業資機材を農民へ無償供与する。	種子、園芸用シャベル、ジョウロ、手押し輪車、点滴かんがい等の農業資機材の供与を、第一次で組合の有無、アクセス、野菜栽培の経験、人口等から選定したAdrar州11、Tagant州7オアシス(Table 8.2.2 参照)を対象として実施する。二次では第一次で実施したオアシスの周辺オアシスを対象として順次拡大する。	20,000
		農業栽培技術普及	生産性向上のため適正な農業技術を普及する。	実証試験で得られた、畝立て、被陰、灌水、点滴かんがい等の技術を各オアシスに普及させ野菜の生産性を向上させる。	第一次では Table8.2.2 で選定した18オアシスを対象として実施し、第二次では第一次で実施したオアシスの周辺オアシスを対象として拡大する。第一次では主に外国からの技術協力で実施し、各オアシスとも5圃場程度を技術普及圃場として選定する。第二次以降は一次で普及した圃場を展示圃場として利用して他の地域に普及させる。	74,000
		集出荷施設整備	集荷経路及び販売拠点を確保し、野菜栽培普及を支援する。	主要オアシスから州都への集荷システム・販路を構築し、それに必要な施設の設置と運搬手段の整備を行う。	上記野菜栽培関連と同様に第一次、第二次の対象オアシスで実施する。集荷拠点オアシス(主に第一次で実施するオアシス)に倉庫および必要があれば保冷庫を整備する。各拠点オアシスで集荷された生産物はトラックにより定期的に集荷し、州都に集め市場で販売する。そのため当初は小型トラックを各州2台整備しそのシステムを構築する。この集出荷に関してはオアシス組合連合に管理運営させる。	140,000
	養鶏	養鶏資機材整備	養鶏を普及させ収入向上と栄養改善を図る。	養鶏の開始に必要な資機材を女性組合に無償供与し、技術指導をおこなう。	養鶏を希望する女性組合に資機材(鶏、鶏舎、飼料、薬品等)を供与し鶏の飼育等の技術指導を実施する。第一次ではTable 8.2.2 で選定した遠隔地の小規模オアシスの女性組合を対象にする。第二次で対象オアシスを順次拡大する。	2,500
		養鶏、生産物利用技術普及	生産物の利用技術を普及させ、資源の有効利用を図り収入を向上させる。	鶏肉・卵の加工・調理技術と鶏糞の利用技術の普及を行う。	上記での養鶏資機材整備により養鶏が実施されているオアシスを対象に鶏肉・卵の調理・加工技術を普及させる。	30,000
	その他	畜産技術普及	生産性向上のため優良品種の導入を図る。	ヤギ・羊の優良品種を人工授精技術により普及させる。	ヤギ、羊等の優良品種の精子の確保と保存のための資機材を整備する。初期は組合が設立されている大規模オアシスに設立される地域センターを繁殖期間定期的に巡回し、優良精子の人工受精により優良品種を普及させる。	35,000
		手工芸技術普及および市場整備	手工芸技術を普及させ女性の経済活動を支援する。	手工芸技術教育、新規手工芸品の開発を推進し、生産・販売活動を支援するための展示・販売場を設置する。	第一次ではTable 8.2.2で選定された、組合が設立されているオアシスの女性組合を対象として手工芸技術の普及を実施し、手工芸製品の生産を行う。生産が拡大した後、生産品の集荷システムを構築するため首都および観光地に展示・販売場を設置し販路を拡大し、手工芸生産を支援する。第二次では第一次で対象としたオアシスの周辺オアシスの女性組合を対象に技術指導等を実施する。将来は組合連合が技術指導、展示・販売場の管理を行う。	50,000
		農産物加工技術普及および施設整備	農業生産物の加工技術の普及により農産物の収益性、保存性、付加価値を高める。	生産物の加工技術の普及と資機材を整備する。	乾燥野菜、デーツジャム、パン、菓子等の加工に関する技術普及とそれに必要な資機材を整備する。第一次ではTable 8.2.2で選定したオアシスの女性組合を対象とし技術普及を行い、第二次でその周辺のオアシスに技術を普及、拡大する。	470,000
		地方上水施設の改善および整備	生活環境改善のため上水施設を改善および整備する。	既設上水施設の改善および新規に建設し、住民に安全な飲料水を確保する。	第一次では1985,86年にAdrar、Tagant両州の計31オアシスに建設されて、老朽化著しい上水施設の復旧工事を優先的に実施する。具体的には揚水井の再掘削/洗浄、ポンプの整備/更新、発電機・ソーラーパネルの整備/更新、送配水管の交換、貯水槽の更新、給水栓の整備/増設などがあげられる。第二次では人口500名以上で上水施設が未整備の9オアシス(Adrar州ではTimitit, Tirebane, Taizent, Ziret Lekcheb, Tenllaba、Tagant州ではToum Lekhneg, Lekhdeime, Tichinane, Ouad Jmel)に上水施設を新規に整備する。削井、用水、貯水、配水規模は既設のオアシス規模に基づいて決める。水理地質調査、物理探査が先行して実施される。	1,200,000
		デーツ栽培技術普及	デーツの栽培技術を普及させ、収益性を高める。	優良品種を導入し、その種苗生産をおこない苗を供給し、栽培技術普及により生産性を高める。	Atar,Tidjikjaに種苗センターを設立し、矮小品種、耐病性品種、多収穫品種、耐塩性品種等の優良品種を海外から輸入し、種苗を生産、販売を行う。	70,000
				<b>Sub-total</b>	<b>2,091,500</b>	

Table 8.2.1 Proposed Project and Program (2/3)

事業		事業目的	事業内容	事業規模	概算事業費 (1,000 UM)	
社会 インフラ 整備	保健 衛生	地域センターの整備	オアシス住民の福利・厚生に係わる核施設整備を行う。	主要オアシスに地域センターを建設し、オアシス住民の集会・研修、巡回診療、宿泊等に利用する。	第一次では人口1,000人以上で医者が不在のオアシス(Adrar州5、Tagant州3オアシス)を対象とし、地域センターを建設する。地域センターは、オアシス住民の集会、研修、巡回診療および周辺オアシス住民が巡回診療、集会等に参加するための宿泊等に利用する。第二次以降では地理的条件等を考慮し順次拡大する。	100,000
		巡回医療サービスの整備	医療サービスへのアクセスを容易にし、僻地住民の健康管理を行う。	定期的に医療スタッフが地域センターを巡回し、地域住民に医療サービスを提供する。	各州1台の四駆車を配置し、医師1名、看護師2名で地域センターを月2回程度の頻度で巡回し、各地域センターと周辺オアシス住民へ医療サービスを提供する。車輛、人員、巡回頻度は利用状況により順次増やしていく。	60,000
		保健衛生教育の普及	病気予防のため基礎的な保健衛生に関する知識を普及させ疾病の発生を防ぐ。	定期的に医療スタッフが地域センターを巡回し、地域住民へ保健衛生教育を実施する。	専門家2名により定期的に地域センターを回り、巡回医療サービスとともに保健衛生教育を地域住民に実施する。	20,000
		衛生施設整備	住民の衛生環境を改善し、疾病の発生を防ぐ。	各オアシスの主要施設周辺に公衆トイレの整備と個人家屋のトイレ設置を支援をする。	各オアシスに3ヶ所程度の公衆トイレを設置する。また、希望者には個人家屋のトイレ設置に補助をおこなう。設置はオアシス組合が設立されているオアシスを優先させる。	10,000
	教育	識字教育の普及	非識字者への識字教育を実施する。	各オアシスの小学校等を利用し、識字教育を実施する。	現在推進している識字教育を支援する。	10,000
		初等教育施設整備	初等教育施設を改善し、教育環境の質を向上させる。	老朽化した教育施設、備品等の整備により、教育環境の向上を図る。	施設、備品の現況を調査し、老朽化した施設、備品は新規に建設、導入及び更新する。	160,000
		中高等教育施設整備	中、高等学校の施設を拡充し、中、高等教育の普及を図る。	中高等学校を増設し、中高等教育を普及させる。	中高等教育施設新設数の目標として、既設学校数の倍程度とする。具体的には高等学校はAdrar州で5校、Tagant州で1校、中学校はAdrar州で9校、Tagant州で8校程度とする。	690,000
		心身障害児家庭支援施設整備	心身障害児家庭への公的支援を確立する。	心身障害児家庭への生活・健康相談、心身障害児及びその家族の短期滞在が可能な施設の整備を行う。	身障児の診療・リハビリ・授産のサービス提供が可能な要員と施設及び10組程度の付き添い家族が同時に宿泊可能な施設を各州最低1施設を目標に整備する。	50,000
	交通	主要地方道整備	主要オアシスへのアクセスを改善する。	幹線道路から主要オアシスへの道路を整備(砂利舗装)改修する。	第一次では03年の豪雨により被害を被ったAin El Tayaa付近、Atar-Chinguetti間の改修、現況の計画道路特にAtar-Aoujeft (40km)、Atar-Tawaz (24km)、Tidjikja-Rachid (60km)を優先して実施する。第二次ではAdrar州においてToungad-Aoujeft (8km)、Aoujeft-Maaden (23km)、Aoujeft-M'haireth (15km)、Atar-Tayarett (25km)、Amdeir -Chinguetti (6km)、M'haireth-Chinguetti (25km)、Tagant州では、Rachid-Acharim (40km)、Aouenat Erji-N'bath (5km)、Laaleib-N'beika (8km)、El Housseiniya-Lehhdeime (3km)、Amoicine-Bagdat (17km)の計画道路整備を実施する。	5,980,000
		定期交通手段の整備	定期交通手段を確保する。	公共施設へのアクセスを容易にするため定期バスを主要オアシス間に運行させる。	第一次として各県郡庁所在オアシスと州都を結ぶ路線で運行、第二次として人口1000人程度のオアシスを結ぶ路線で運行する。運行頻度は週3~4便程度とし、順次増便する。	60,000
<b>Sub-total</b>					<b>7,140,000</b>	

Table 8.2.1 Proposed Project and Program (3/3)

事業	事業目的	事業内容	事業規模	概算事業費 (1,000 UM)	
環境保全・資源の有効利用	水資源管理の普及	住民による自主的な水資源管理により、地下水の低減を防止し持続的な利用に資する。	水資源管理の必要性や期待される有利性について、実証調査の事例に基づいて住民に普及教育し、住民が自主的に水管理できるように技術、方法、施策などの側面から支援する。	実証調査で実施した節水栽培・井戸水位モニタリングを各オアシスに普及すると同時に地下水管理を推進する。特に地下水管理に有効であるモニタリングは、各オアシスに3井のモニタリング井戸を設定し、定期観測、結果の整理、結果から導き出される今後の水位変化、水位変化への対応を住民自身が行える体制作りを行う。対象オアシスは第一次では具現性や即効性を考慮して、小規模な人力揚水オアシスとする。具体的にはAdrar州のTirebane, Taizent, Tagant州のLehoueitatt, Ederroumなどを挙げる事ができる。第二次対象オアシスは第一次の結果に基づいて、規模、方法、支援体制などを見直した後に決めるが、10ヶ所程度とする。	10,000
	地形図の整備	基本地形図を整備する。	開発計画の調査・解析・評価に不可欠な基本地形図を作成する。	Tagant州Tidjikjaを中心としたオアシス地域に限定して縮尺20万分一地形図8葉を作成する。Adrar, Tagant州の居住可能地域を包含する縮尺10万分一地形図を作成する。	400,000
	気象観測網の整備	気象観測網を整備する。	既存気象観測内容の見直しと施設、器機の改善・更新、新規気象観測所を設置する。	既存観測所 (Atar, Tidjikja)の観測項目の見直しと施設、器機の更新を行う。Adrar, Tagantにそれぞれ3, 4ヶ所ある既設雨量観測所 (Chinguetti, Aoujeft, OuadaneおよびAchram, Moudjeria, N'beika, Tichitt) に観測項目を付け加え気象観測所に格上げする。	90,000
	地下水観測網の整備	地下水資源の定性・定量的な観測および国家水資源センターの人材を育成する。	地下水を定期的に定性、定量的観測を推進するため、観測井の掘削および地下水位観測所を設置する。この業務に関わる人材の育成を図る。	第一次ではAdrar, Tagant両州の主要ワジ岸に浅層、深層地下水の水位を継続して測定する水位観測所を設置する。いずれの地下水も管井で深度10m, 30mまで掘削する。Adrar州ではEl Abiodワジ(Toungad)、Segelilワジ(Atar)、Ouadaneワジ(Ouadane)の3水系、Tagant州ではTidjikjaワジ(Rachid)、N'beikaワジ(N'beika)の2水系を対象に、アクセスが容易な括弧内のオアシス付近に2タイプの地下水を自記水位計 (精度1cm) を設置した5ヶ所の観測小屋で観測する。月一度程度電気伝導度、pHの定性観測も実施する。第二次では水系の上流から地下水集積域、流動域、涵養域に区分し、第一次で建設した観測所規模の水位観測所をさらに10ヶ所増設する。なお、観測機器の維持管理、データの収集、整理、解析作業は国家水資源センターが担当し、技術職員に一連の作業について技術移転し人材の育成を図るものとする。	130,000
	水理地質調査	地下水資源開発に不可欠な基礎資料の整備。	総合水理地質平面図と総合地下水断面図を作成する。	第一次では州都の位置する流域 (AtarはSegelilワジ、TidjikjaはTidjikjaワジ) で水理地質調査を実施する。資料調査は既存の井戸台帳、水位、水質、ボーリング資料、物理探査データなどの収集、整理、解析作業、野外調査では地形・水理地質調査、井戸調査、地下水位、生産性などを得てその結果を水理地質図に表示する。Atar周辺はすでに20万分1基図で作成されているため、Tagant州のTidjikjaワジ流域に限って実施する。第二次では他の3ワジ流域 (El Abiod, Ouadane, N'beika) でも同様な調査を行い、水理地質図を作成する。これらの結果に基づいて地下水開発可能地域の優先順位を設定する。	50,000
	水涵養施設の整備	地下水資源の涵養のための施設整備。	止水堰や涵養ダムの改善・拡張および新規建設をする。	規模の大きな堰やダムはAdrar州で16ヶ所、Tagant州で66ヶ所あるが、その大半はいろいろな程度に損害を受け機能を果たしていない。第一次では既存施設の診断後、緊急に復旧が必要な優先度の高い構造物 (約30ヶ所を想定) について修復工事を実施する。堤体工、流路工、護岸工が主要な工種である。第二次では立地から見て重要度の高い構造物 (約40ヶ所を想定) について同様な復旧工事を実施する。	200,000
	観光事業整備	砂漠観光のスポットとして利用される地区等の観光資源の保全。	観光資源のゾーニング・監視員配置等、保護監視制度を確立する。	保全地区の確定・監視員を対象にした研修、各州に常駐監視員2名と監視用車輛1台を配置する。これらの活動資金として、環境利用税を徴収することも考える。	50,000
	治水施設整備	農地・居住地を豪雨・河川洪水による被害からの保護。	護岸堤防、ダムのリハビリおよび建設により農地、居住地を洪水等の被害から保護する。	第一次では2003年8月の降雨によりワジからの溢水により被害を受けたAin Ehl TayaaやN'beikaの河川改修工事を優先的に実施する。特に集落や重要な公共施設に隣接している低い堤の脆弱な河岸区間や攻撃河岸ではショートカット開削、堤防、護岸工、水制工などが考えられる。第二次では農地防災の観点から、ナツメヤシやオアシス集落が近年洪水により被害を被ったTenllaba, Atar, Toungad, Rachid, Lehoueitatt, Tidjikjaなどの農用地に隣接したワジ区間に護岸工や水制工、床止め工などを施工する。	700,000
	植林事業の基盤整備	風砂被害軽減のための植林事業の基盤整備を行う。	植林技術普及、苗の育成・供給、植林技術普及員の育成の拠点となる植林普及センターを設置する。	植林事業を推進する拠点となる植林普及センターを設置する。センターはAdrar, Tagant両州にそれぞれ1箇所設置する。センターでは苗を生産し、周辺地域の組合や個人に対し苗供給および植林技術者育成を行う。各センターには複数の植林技術員を配置し、州の長期的防砂計画の立案、オアシス組合への植林技術支援、植林木の利用法とともに道路等主要公共施設の保護のための植林事業も実施する。	20,000
	魚滓堆肥利用促進	魚滓を堆肥として利用し、野菜栽培の生産性・収入向上を目的とする。	ヌアクショットの魚市場での魚滓を収集、乾燥し、オアシスに配布するシステムを構築する。これらの魚滓から堆肥を作り野菜栽培に利用する。	年間1 tonの乾燥魚滓を収集し、天日乾燥しオアシスへ搬送するシステムを構築する。第一次で組合が設立されている主要オアシス、二次でその他の組合設立オアシスを対象とする。	15,000
太陽熱・風力利用施設整備	オアシスの生活改善に役立つ自然資源の有効利用を図る。	太陽熱あるいは風力を利用した照明、クッカー、ポンプなどの資機材を普及させる。	プロジェクトオアシスが行っている現状の信用・補助枠を自然資源の有効利用器具導入に対して拡大する。	20,000	
<b>Sub-total</b>				<b>1,685,000</b>	
<b>Total</b>				<b>11,076,500</b>	

**Table 8.2.2 Classification of Oasis for Selection of the Priority Oasis (1/2) (Adrar)**

N°	Oasis	Accessibility a)	Experience b)	Population c)	Limiting factor	Profile 1		Profile 3		Profile 4
						Point (a+b+c)	Priority oasis	Point (a+c)	Priority oasis	Priority oasis
<b>AOUJEFT</b>										
AD 01	Aghad	3	1	0				3	○	
AD 07	Aoujeft	3	3	5				8		⊙
AD 10	Azweiga et El Hessiane	1	1	2		4		3	○	
AD 14	El Awja	1	1	1				2	⊙	
AD 15	El Maaden	2	1	3		6		5	△	⊙
AD 16	El Maleh	1	1	1				2	⊙	
AD 17	Faress	2	1	3				5	△	⊙
AD 18	Gasar Nema	1	1	2				3	○	
AD 19	Gleitat	2	1	2		5		4	△	⊙
AD 20	Graret Lefrass	1	3	3				4	△	⊙
AD 23	Jeweilet	1	4	0				1	⊙	
AD 27	Loudey	3	1	2		6		5	△	
AD 28	Meddah	1	1	4		6		5	△	⊙
AD 30	M'haireth	2	4	4		10	⊙	6	△	⊙
AD 31	N'beika	1	1	0				1	⊙	
AD 32	Nouuib Itmarne	1	1	1				2	⊙	
AD 33	N'teirguent	1	1	1		3		2	⊙	
AD 37	Tadriessa	1	1	0				1	⊙	
AD 45	Terjite	3	1	2				5	△	
AD 49	Tignal	2	1	0				2	⊙	
AD 51	Timinit	1	5	3	accessibility	9		4	△	○
AD 52	Tirebane	2	1	3				5	△	○
AD 54	Toungad	4	5	3		12	⊙	7		⊙
AD 55	Tweyrga	2	1	1				3	○	
AD 56	Wekchedatt	1	2	1				2	⊙	
<b>ATAR</b>										
AD 02	Ain Ehl Tayaa	5	1	3		9	○	8		⊙
AD 04	Amariya	5	1	0				5	△	
AD 05	Amder Iekbir	5	3	2				7		
AD 06	Amder Sghir	5	3	2				7		
AD 08	Atar	5	5	5		15	⊙	10		⊙
AD 09	Azougui	5	1	3				8		⊙
AD 12	Char	1	1	1				2	⊙	
AD 21	Hamdoune	5	1	1				6		
AD 22	Jalla	4	2	2				6		
AD 24	J'reif	1	1	0		2		1	⊙	
AD 25	Kseir Torchane	4	4	4		12	⊙	8		⊙
AD 29	Meyleh	4	1	0				4	△	
AD 34	Ote	5	2	0				5	△	
AD 36	R'keine	5	1	1				6	△	
AD 38	Taizent	5	1	3		9	○	8		○
AD 39	Taryouvet	5	4	2				7		
AD 40	Tawaz	5	5	5		15	⊙	10		⊙
AD 41	Tengharada	4	2	2				6	△	
AD 46	Terwen	5	2	3		10	⊙	8		⊙
AD 47	Teyaret	5	3	3	mine	11		8		⊙
AD 48	Tezegrez	5	4	2				7		
AD 53	Touezekt	5	4	3				8		⊙
AD 57	Ziret Lekhcheb	5	5	3				8		○
<b>CHINGUETTI</b>										
AD 03	Ain Savra	1	2	2				3	○	
AD 11	Berbara	1	1	1				2	⊙	
AD 13	Chinguetti	4	3	5		12	⊙	9		⊙
AD 26	Lebheir	1	1	1				2	⊙	
AD 44	Tenwemend	1	1	2		4		3	○	
AD 50	Timagazine	1	1	1				2	⊙	
<b>OUDANE</b>										
AD 35	Ouadane	2	5	3		10	⊙	5		⊙
AD 42	Tenllaba	2	5	3		10	⊙	5		○
AD 43	Tenouchert	1	1	0		2		1	⊙	

Source : The Study Team

Population: 0= >100, 1=100-250, 2=250-500, 3=500-1000, 4=1000-1500, 5=1500<

Accessibility: The time needed from Atar: 5=1hr, 4=1-1.5hr, 3=1.5-2.0hr, 2=2-3hr, 1=3hr<

Experience: 5=Pilot project oasis, 4=4ha, 3=3-2ha, 2=2-1ha, 1=1ha>

\*: ⊙: Oasis equipped with water supply facility, ○: Oasis with population more than 500

Priority: ⊙ > ○ > △

**Table 8.2.2 Classification of Oasis for Selection of the Priority Oais (2/2) (Tagant)**

N°	Oasis	Accessibility a)	Experience b)	Population c)	Limiting factor	Profile 1		Profile 3		Profile 4*
						Point (a+b+c)	Priority oasis	Point (a+c)	Priority oasis	Priority oasis
<b>MOUDJERIA</b>										
TG 02	Achram et Tenyesser	1	5	2				3	○	
TG 03	Aghaoujeft	3	1	2				5	△	
TG 05	Aghouditt Azquelem	1	1	0				1	◎	
TG 06	Ajoueir	1	1	1				2	◎	
TG 07	Amejerji	4	1	2				6	△	
TG 10	Aouenatt Tijit	2	1	1				3	○	
TG 15	Dakhlet El Vejha	3	1	1				4	△	
TG 16	Dekhde	3	1	1				4	△	
TG 21	El Housseiniya	2	1	3		6		5	△	◎
TG 23	El Vije	1	1	2				3	○	
TG 26	Foum Lekhneg	3	1	3				6	△	○
TG 28	Hssey Maghtaa et Yagref	1	1	0				1	◎	
TG 29	Ibimbi Lahmar	2	1	2				4	△	
TG 33	Kasr El Barka	1	1	0		2		1	◎	
TG 34	Knegh Ehel Elewa	3	1	1				4	△	
TG 35	N'titam/Laaleib	3	1	2		6		5	△	
TG 36	Leereiguibe	4	1	1				5	△	
TG 38	Lekhdeime	1	1	3		5		4	△	○
TG 39	Lemreivigue	3	1	0				3	○	
TG 40	Leweina	4	1	1				5	△	
TG 41	Mzeilgue	1	1	0				1	◎	
TG 43	N'beika	4	5	5				9		◎
TG 47	Oumiehnouk	4	1	2				6	△	
TG 52	Tichinane	2	1	3				5	△	○
TG 55	Tieboutt	3	1	2				5	△	
TG 56	Vourage	1	4	2				3	○	
TG 57	Vowghatt	1	1	0				1	◎	
TG 58	Yaghref	1	1	0				1	◎	
<b>TICHITT</b>										
TG 53	Tichitt	1	1	4		6		5	△	◎
<b>TIDJIKJA</b>										
TG 01	Acharim	4	1	3		8	◎	7		◎
TG 04	Aghlembit	3	1	2		6		5	△	◎
TG 08	Amizeweft	1	1	2				3	○	
TG 09	Aouenat Eri	4	1	2		7	○	6	△	◎
TG 11	Baghdad	5	1	1				6	△	
TG 12	Ben Yahmike	1	3	1				2	◎	
TG 13	Boussreilouil	1	1	1				2	◎	
TG 14	Choueikh	1	1	1				2	◎	
TG 17	Eddendane	2	1	1				3	○	
TG 18	Ederroum	3	1	2		6		5	△	◎
TG 19	El beijouj	4	1	1				5	△	
TG 20	El Cheddiya	1	5	4		10	◎	5	△	◎
TG 22	El Meinan	2	1	1				3	○	
TG 24	Ennejame	5	1	1				6	△	
TG 25	Etteyert	1	5	1				2	◎	
TG 27	Guendel	1	1	2				3	○	
TG 30	Iriji	3	1	1				4	△	
TG 31	Ivirchaye	2	1	1				3	○	
TG 32	Joueilet Ehl Habott	5	1	1				6	△	
TG 37	Lehoueitatt	5	5	3		13	◎	8		◎
TG 42	N'bath	3	1	2		6		5	△	◎
TG 44	Nimlane	5	5	3		13	◎	8		◎
TG 45	Nouachid	1	1	1				2	◎	
TG 46	Ouad Jmel	1	4	3				4	△	○
TG 48	Rachid	3	3	5		11	◎	8		◎
TG 49	Talmest	1	1	1				2	◎	
TG 50	Teidoumatt Edeuz	1	1	0				1	◎	
TG 51	Tenyesser	1	1	2				3	○	
TG 54	Tidjikja	5	5	5		15	◎	10		◎
TG 59	Zouere	2	1	1		4		3	○	
TG 60	Zrayeb Lahouache	5	1	1				6	△	

Population: 0= 100>, 1=100-250, 2=250-500, 3=500-1000, 4=1000-1500, 5=1500<

Priority: ◎ > ○ > △

Accessibility: The time needed from Tidjikja: 5=1hr>, 4=1-1.5hr, 3=1.5-2.0hr, 2=2-3hr, 1=3hr<

Experience: 5=Pilot project oasis, 5=4ha<, 4=4-3ha, 3=3-2ha, 2=2-1ha, 1=1ha>

\*: ◎: Oasis equipped with water supply facility, ○: Oasis with population more than 500



## 第9章 結論と勧告

## 第9章 結論と勧告

### 9.1 結論

- (1) オアシス地域は、モーリタニア人の文化・伝統面で重要な役割を果たしている。しかしながら、近年の少雨現象等の気候変動は、オアシスの主要経済活動である農牧生産を急速に減少させ、貧困世帯の増加、生活環境の悪化、略奪的な水資源利用等を生み出している。こうしたオアシスの現状を踏まえ、本調査で提案した地域開発計画は、国家政策に沿った貧困緩和、社会インフラの整備、資源の持続的利用を基本構想とし、オアシス住民のニーズを斟酌したコンポーネントで構成した。
- (2) 本調査で提案した開発計画の実施及び目的達成の可能性を図る目的で、農家収支・保健衛生状況の改善、水資源の有効利用等に係わる実証調査を Adrar および Tagant の2州、6オアシスにおいて実施した。実証調査では、オアシス組合を受け入れ母体とし、オアシスの自然・社会・経済状況に適合し、住民が受け入れ易い手法・技術を適用した。実証試験の結果として、適用した手法・技術は野菜栽培、養鶏の生産性向上、水資源の有効利用等に効果的であった。
- (3) 実証調査の成果を踏まえ、地域開発計画の具体的なプログラムとして、オアシス組合の自助組織強化、野菜栽培・養鶏・技術普及等を中心とする収入向上・生活改善対策、保健衛生・教育・交通部門からなる社会インフラ整備、環境保全・資源の有効利用策を提案した。その内、以下のプログラムが早急に実施すべき優先事業として提案される。
  - 1) 野菜栽培技術普及計画
  - 2) 保健衛生状況改善計画
  - 3) 小規模・遠隔地オアシス生活環境改善計画
  - 4) 地方上水施設改善整備計画
  - 5) 基礎インフラ整備計画
- (4) 本調査地域では男性の多くがオアシスを離れ、女性の人口比率が高く、女性世帯主世帯が多く、女性世帯主世帯の貧困が大きな社会問題となっている。本地域開発計画の目標である貧困者の半減を達成するためには女性世帯主世帯の貧困を緩和しなければならない。実証調査で女性を対象とした野菜栽培、養鶏等の結果は本調査の目標達成の可能性を示唆している。したがって、オアシスの開発を進めて行く上で、女性への経済活動支援等の女性活動を支援し、女性の地位を向上

させることが地域開発計画の目標を達成する上で重要な課題である。

## 9.2 勧告

- (1) オアシスプロジェクトフェーズ (III) は 2004 年から開始される予定で、その資金は IFAD、FADES、モーリタニア政府から拠出される。フェーズ (III) で実施予定のプロジェクトプログラムの多くは本地域開発計画で提案された内容と重なる計画が多い。事業実施効果をより確実に発現させるためには、本地域開発計画を基にしたフェーズ (III) でのプロジェクトプログラムの見直しが提案される。
- (2) 本調査で提案された優先プロジェクトは貧困緩和、生活環境の改善、栄養改善等に効果が高いことから、オアシス社会を持続的に維持するためには早急に実施する必要がある。また野菜栽培等技術協力を必要とするプロジェクトに関しては海外からの技術援助を早急に要請する必要がある。
- (3) 実証調査で実施した地下水位のモニタリングは、水資源の管理、使用可能量の推定等をする上で貴重なデータとなった。今後広い地域で地下水位のモニタリングを実施しより確実な水管理を実施して行く必要がある。
- (4) 本調査で構築されたオアシス GIS システムは、今後のオアシス開発計画樹立に種々の知見を与える貴重なデータバンクとして位置付けられる。今後は、システムデータの定期的な更新により、オアシスに関する最新データが容易に入手できる環境を確保する必要がある。

附属資料

## 附属資料

### 関係者リスト

#### モーリタニア側カウンターパート

氏名	担当
Mr. Mohamedou Ould Mohamed Mahmoud	チーフカウンターパート、オアシス開発 (Projet Oasis)
Mr. Bassirou Diagana	水資源 (CNRE)
Ms. Fatimatou Mint Lekhlifa	ジェンダー (SECF)
Mr. Cheikh Ould Moustapha Chabarnoux	オアシス開発 (Adrar) (Projet Oasis)
Mr. Brahim Ould Bah	オアシス開発 (Tagant) (Projet Oasis)
Mr. Mahfoud Mohamed Amou	開発普及 (Adrar) (Projet Oasis)
Mr. Bah Mohamed	開発普及 (Tagant) (MDRE)
Mr. Cheikh Ahmed Ould Sidi Abdellah	畜産・農業 (MDRE)
Mr. Mohamed Ould El Ghaouth	畜産・農業 (MDRE)
Mr. Mohamed Abdallahi Ould Mohamed Moloud	畜産・農業 (MDRE)
Mr. Limam Ahmed Ould Mohamedou	経済協力調整 (MAED)
Mr. Mohamed Lemine Ould Ahmed	国際協力調整 (MAED)
Ms. Anne Mamadou	技術協力企画 (MDRE)
Mr. Mohamed Moustapha Idoumoun Ould Abdi	政策・モニタリング・評価 (MDRE)
Mr. Tall Abdoulaye	モニタリング・評価 (MDRE)
Mr. Diop Baba	作物防疫 (MDRE)
Mr. Cheikh El Benani	ナツメヤシ防疫 (Projet Oasis)
Mr. Mohamedou Zehraoui	ナツメヤシ防疫 (Projet Oasis)

#### JICA 作業監理委員会

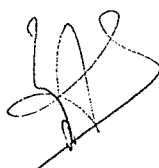
氏名	現職
高橋 悟 (委員長/乾燥地農業)	東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 教授
牛木 久雄 (地下水)	独立行政法人国際協力機構 国際協力総合総合研修所 国際協力専門員
西潟 範子 (技術普及/WID 配慮)	(株)日本農業新聞 新潟県特別通信員
小川 了 (村落社会)	東京外国語大学 大学院地域文化研究科 アジア・アフリカ言語文化研究所 教授
吉川 賢 (緑化)	岡山大学 農学部 森林保全学研究室 教授
西牧 隆荘 (オアシス開発)	独立行政法人国際協力機構 農村開発部 広域調査員

## JICA 調査団員

氏 名	担 当
細野 道明	総括／オアシス開発
吉田 克人	水文地質／地下水人工涵養 A
川村 敏徳	水利用解析・管理計画
高橋 久光	野菜栽培
財津 吉壽	治砂／植林／資源利用／普及
砂子 吉輝	地域経済
折田 岩美	畜産／牧地管理
杉野 二郎	オアシス農業／砂地農業 A
深澤 友雄	オアシス農業／砂地農業 B
石川 明美	参加型開発（モデレーター）／オアシス社会 A
Christian Potin	オアシス社会／ジェンダーA
釜田 喜美子	オアシス社会／ジェンダーB
清水 恵美	栽培指導／オアシス社会 B
Denis Carra	GIS
安田 直樹	水文地質／地下水人工涵養 B
後閑 卓	参加型開発
芹澤 紀青	通訳


Scope of Work  
for  
the Study on  
The Development of the Oasis zone  
in the Islamic Republic of Mauritania  
agreed upon between  
Ministry of Rural Development and Environment,  
Project for the Development of the Oasis  
and  
Japan International Cooperation Agency

Nouakchott, December 6, 2000



---

Mr. Zeidane Ould SIDI BOUBACAR  
Principal Secretary  
Ministry of Rural Development and Environment



---

Mr. Ryuzo NISHIMAKI  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. Seyfoullah Ould ABBAS  
Coordinator  
Project for Development of the Oasis

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Mauritania (hereinafter referred to as "the GOM"), the Government of Japan decided to conduct the Study on the Development of the Oasis Zone in the Islamic Republic of Mauritania (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the GOM.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- (1) to formulate a master plan for integrated rural development in terms of appropriate utilization of oasis resources for stabilization of livelihood in study areas through:  
(a) rational management and development of water resource, (b) appropriate land use, (c) improvement of the living environment, (d) farming and (e) understanding of actual situation of groundwater and improvement of participated surveillance system and their management of groundwater;
- (2) to establish a oasis zone environment monitoring method; and
- (3) to carry out technology transfer to Mauritanian counterpart personnel through on-the-job training in the course of the study.

## III. STUDY AREA

The study area shall cover the oasis zone in Adrar region and Tagant region. A location map is attached as ANNEX-1.

## IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall consist of the following items:

[Phase 1]

1. To collect and analyze by reviewing existing data, information and indexes, and by carrying out field surveys including interviews with relevant authorities as well as with local communities. These activities will be carried out at the study area above mentioned. The main components of the first stage of the Study are stated as below:
  - (1) Natural condition, political, social, economical situation;
  - (2) Oasis environment such as available volume of groundwater, erosion control forest, etc.;



- (3) Basic agricultural situation such as hydrology, water quality, water use, soil, land use, farming technology, stock farming, agricultural infrastructure, cultivated items, marketing, etc.;
  - (4) Living standard such as water supply, water use, water quality, education, health, housing, roads, income source, life style, etc.;
  - (5) Organizations and /or institutions based on communities, if any;
  - (6) Public assistance and/or self reliance systems;
  - (7) Human resources of the governmental institutes and communities;
  - (8) Global Issues (environmental aspects, gender issues, etc.)
2. Understanding of the actual situation and analysis of problems in the Study areas
    - (1) Research into the actual condition and evaluation of development investment related to projects of IFAD, FADES, the EU and WB
    - (2) Evaluation and estimation of resources in the oasis zones
  3. Tentative formulation of a master plan of integrated rural development on appropriate utilization of oasis resources for stabilization of livelihood in the Study areas with the following components:
    - (1) Appropriate management and development of a water resource plan
    - (2) Land use plan
    - (3) Living condition improvement plan
    - (4) Farming and agro-pastoral program
    - (5) Oasis area environment monitoring plan
- [Phase 2]  
(Selection of the priority areas and management of the implementation of pilot projects)
4. Implementation of pilot projects in the priority areas to demonstrate the master plan
  5. Final Formulation of the master plan and making up a schedule of implementation of the projects
  6. Monitoring and evaluation of projects
  7. Formulation of results and recommendations

## V. STUDY SCHEDULE

The Study shall be carried out in accordance with the Tentative Work Schedule attached as ANNEX-2.

## VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports to the GOM which consists of two versions: complete English version and French version with English appendices. In case of doubt arises in interpretation, English text shall prevail;

Inception Report: Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French at

the commencement of the Study

Progress Report (1): Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French on course of the first field work in Mauritania

Progress Report (2): Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French at the end of the first field work in Mauritania

Interim Report: Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French at the commencement of the second field work in Mauritania

Progress Report (3): Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French at the end of the second field work in Mauritania

Draft Final Report : Five(5) copies in English and twenty (20) copies in French at the commencement of the forth field work in Mauritania  
The Mauritanian side shall submit written comments on the Draft Final Report to JICA within one (1) month of the receipt of the report.

Final Report: Ten(10) copies in English and forty (40) copies in French within two (2) months of the receipt of comments on the Draft Final Report (2) from the Mauritanian side

## VII. UNDERTAKINGS OF THE GOM

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the GOM shall take the necessary measures as listed below:

- (1) Secure the safety of the Study Team,
- (2) Permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Mauritania for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) Exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of Mauritania for the conduct of the Study,
- (4) Exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) Provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Mauritania from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) Secure permission for the Study Team to enter private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (7) Secure permission for the Study Team to take all data and documents, including photographs and maps, relevant to the Study out of Mauritania to Japan, and
- (8) Provide medical services as needed. Related expenses will be chargeable to the members of the Study Team.

2. The GOM shall bear claims, if any arise, against members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

3. The Ministry of Rural Development and Environment (hereinafter referred to as "the MRDE") shall act as the counterpart agency to the Study Team and also as the coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study.

4. MRDE shall, at its own expense and in cooperation with other organizations concerned, provide the Study Team with the following:

- (1) Available data and information related to the Study,
- (2) Counterpart personnel,
- (3) Suitable office space and necessary equipment in Nouakchott and the Study areas, and
- (4) Credentials or identification cards.

#### VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (1) Dispatch, at its own expense, study teams to Mauritania, and,
- (2) Pursue technology transfer to Mauritanian counterpart personnel in the course of the study.

#### IX. LANGUAGE

In any divergence arises about interpretation of this Scope of Work, which is done in English and French, the English text shall prevail.

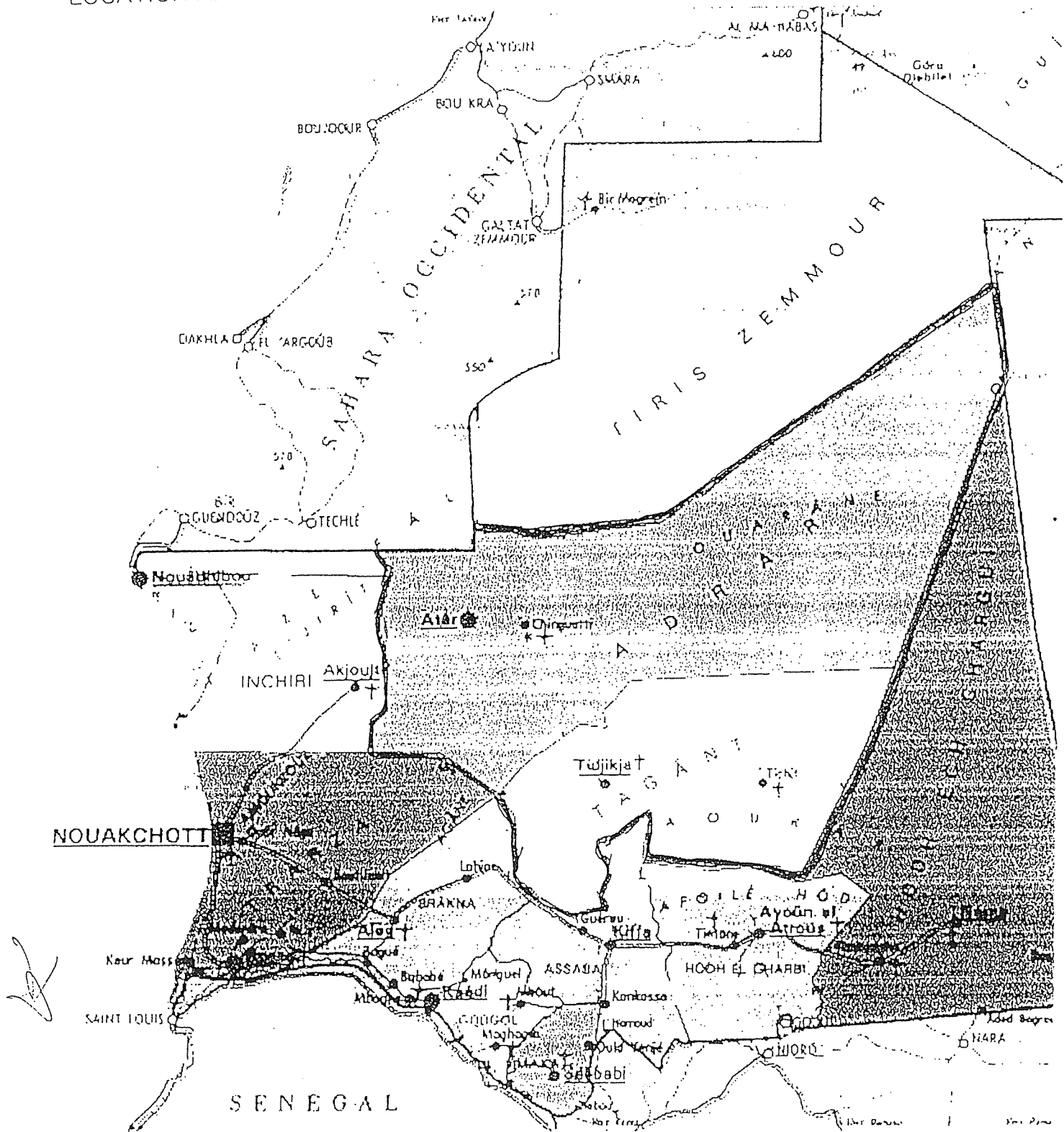
#### X. CONSULTATION

JICA and the MRDE shall maintain constant communication and consult with each other in respect of any matters that may arise from, or in connection with, the Study.

5



LOCATION MAP



J

Handwritten mark

~~28~~

ANNEX- II

TENTATIVE WORKING SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Work in Mauritania																										
Work in Japan																										
Phasing																										
Reports																										

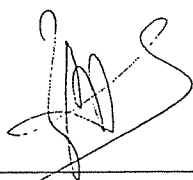
- Ic / R : Inception Report
- P / R(1) : Progress Report (1)
- P / R(2) : Progress Report (2)
- It / R : Interim Report
- P / R(3) : Progress Report (3)
- Df / R : Draft Final Report
- F / R : Final Report
- © : Comments on DF/R by the Mauritanian side

*[Handwritten signature]*

5

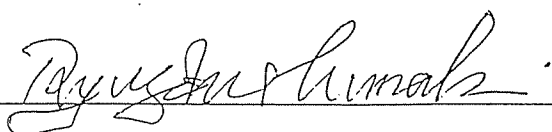
Minutes of Meeting  
on  
the Scope of Work  
for  
the Study on  
The Development of the Oasis zone  
in the Islamic Republic of Mauritania  
agreed upon between  
Ministry of Rural Development and Environment,  
Project for Development of the Oasis Zone  
and  
Japan International Cooperation Agency

Nouakchott, December 6, 2000



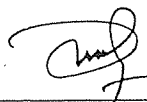
---

Mr. Zeidane Ould SIDI BOUBACAR  
Principal Secretary  
Ministry of Rural Development and Environment



---

Mr. Ryuzo NISHIMAKI  
Leader  
The Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. M. Seyfoullah Ould ABBAS  
Coordinator  
Project for Development of the Oasis Zones

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. R. NISHIMAKI, visited the Islamic Republic of Mauritania from November 23 to December 10, 2000. The Team discussed and exchanged views with regard to the Scope of Work for "the Study on The Development of the Oasis Zone in the Islamic Republic of Mauritania" (hereinafter referred to as "the Study") with the officials from the Ministry of Economy and Development and Ministry of Rural Development and Environment (the Project of the Development for the Oasis) as well as others concerned.

As a result of the discussions, both sides agreed on the Scope of Work for the Study.

The following are the important issues that were discussed and agreed upon.

The list of participants and resource persons related to the discussions is attached as Annex 1.

1. Demonstration in the sites of pilot projects

The necessity and details of the demonstration shall be discussed during the Phase I study. Both sides should make a decision regarding this issue at the meeting for the interim report.

2. Counterpart Personnel

Both sides agreed that the officials of the Project of the Development for the Oasis Zone (hereinafter referred to as "PDO") will be available of the study team during their stay in Mauritania. In case that such officials are not available, PDO shall assist the Study team to employ the local consultant.

3. Relevant Ministry

The Ministry of Rural Development and Environment (hereinafter referred to as "MRDE") shall make participate relevant officials from other Ministries of the GOM under its responsibility for smooth implementation of the Study.

4. Office space and equipment

The Mauritanian side promised to provide the Japanese study team(s) with a suitable office space in Nouakchott, as well as at the study areas. The Mauritanian side shall obtain a frequency of the wireless radio communication in accordance with the request of the study team(s). The Mauritanian side requested the equipment and materials listed in the ANNEX-2 which are necessary to carry out the Study. The Study team promised to convey this request to the Government of Japan for consideration.

5. Exemption of Equipment

JICA shall send the list of the equipment and materials of the Study, which should be exempted, to the GOM later.

6. Counterpart-training in Japan

The Mauritanian side requested the training of counterpart personnel in Japan or other countries. The Japanese side promised to convey this request to the Government of Japan.

7. Final report

Both sides agreed that the Final Report of the Study would be accessible to all interested persons.

8. Language

In any divergence arises about interpretation of this Scope of Work, which is done in English and French, the English text shall prevail.

## 1. MAURITANIAN SIDE

Ministry of Rural Development and Environment

Mr. Zeidane Ould SIDI BOUBACAR	Principal Secretary
Mr. Baba Ould BOUMEISS	Director of Study Planning and Evaluation
Mr. Seifoullah Ould ABBAS	Coordinator of Project for Development of Oasis
Mr. Moma Ould HAMALLA	Delegate of Adrar

Ministry of Hydraulic and Energy

Mr. Bassirou DIAGANA	Deputy Director of Hydraulic
Mr. Kiyotsugu MURAHASHI	Technical Advisor, JICA Expert Department of Hydraulic

Ministry of Economy and Development

Mr. Limam Ahmed Ould MOHAMEDOU	Chief of Economic Cooperation Section, Financial Department
--------------------------------	--

## 2. JAPANESE SIDE

Preparatory Study Team

Mr. Ryuzo NISHIMAKI	Leader
Mr. Hisao USHIKI	Groundwater/Water resources
Mr. Masaharu YAJIMA	Dry land farming
Mr. Akira NISHIMURA	Vegetation/Remote sensing
Mr. Yoshiharu TAKAHASHI	Social economy/Rural community
Ms. Sonoko IWAMOTO	Project Planning
Mr. Masao MATSUBARA	Interpreter

JICA Senegal Office

Mr. Takemichi KOBAYASHI	Assistant Representative Resident
Ms. Kayo SAKAGUCHI	Project Formulation Advisor

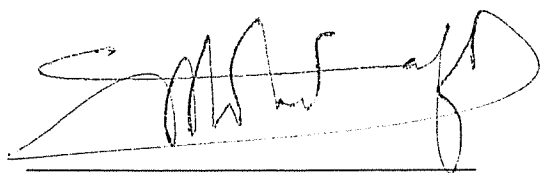


- 6 vehicles 4WD (cf. double cabine)
- 3 telephones with facsimile
- 10 personal computers
- 3 portable personal computers
- 3 photocopiers
- 3 telephone lines during the Study period
- 1 geographic prospector
- 3 electric sondes
- 5 conductimeters
- 5 thermometers
- 10 GPSs
- 1 Computer soft to interpret the pomp test

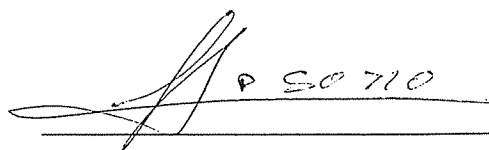
f



**MINUTES OF MEETING**  
**ON**  
**THE DRAFT FINAL REPORT**  
**FOR**  
**THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF OASIS ZONE**  
**IN THE ISLAMIC REPUBLIC OF MAURITANIA**  
**NOUAKCHOTT, JULY 7, 2004**



Mr. Mohamedou Ould Mohamed MAHMOUD  
Coordinator  
Project for Development of the Oasis Zone



Dr. Michiaki HOSONO  
Team Leader  
JICA Study Team

The Study Team of the Japan International Cooperation Agency (JICA) has commenced the study since May 2001, based on the Inception Report that was submitted to the Ministry of Rural Development and Environment (MDRE) through the Oasis Project on May 2001 according to the Scope of Work agreed upon between MDRE and the JICA Mission for the captioned study on November 6, 2000.

The Study Team, the Counterparts and the personal of related organization held a meeting on July 7 on the Draft Final Report, which includes the results of pilot study and development project and program.

Items confirmed on the report, and the points discussed and agreed upon during the meeting are as follows:

- 1) The Study Team submitted following reports to the Oasis Project on July 2, 2004.

The Main Report in French	: 20 copies
The Main Report in English	: 5 copies
The Annex Report in French	: 20 copies
The Data Book of Oasis Inventory	: 2 copies
The Maps of GIS Information	: 2 copies
The GIS Operation Manual	: 2 copies
The Vegetable Cultivation Manual	: 2 copies

- 2) The Mauritanian side basically agreed to the contents of the Draft Final Report.
- 3) The Mauritanian side requested to JICA that the priority projects especially water saving cultivation should implement.
- 4) The comments on the Draft Final Report that could not be made during this meeting will be send to the Study Team through JICA Senegal Office by the end of July.

## LIST OF ATTENDANTS

### Mauritanian Side

#### Ministry of Rural Development and Environment

Mr. Limamould Abdawa	General Secretary
Mr. Mommaould Hmah Alla	Director of Agriculture
Mr. Touradould Moikyar	Deputy Manager of the Planning
Mr. Mohamedould Hamza	Chief of the Natural Resource Department, Direction of the Environment
Mr. Anne Mamadou	Chief of the Study and Planning Department, Direction of Politics, Follow-up and Study
Mr. Moktarould Abdallahi	Division agro-forest
Mr. Khatriould Atigh	Chief of Agricultural Production Department
Mr. Seyfoulahould Abbas	Executive MDRE
Mr. Mohamdedou O/Med Mahmoud	Coordinator of Project for Development of the Oasis Zone
Mr. Brahimould Bah	Tagant Regional Director, Oasis Project
Mr. Cheikhould Moustapha Chabarnoux	Adrar Regional Director, Oasis Project
Mr. Ahmed Memned	Interim Representative, Agronomic Study and Agricultural Development Center
Mr. Mohamed Nasr Dineould	Researcher, Agronomic Study and Agricultural Development Center

#### Ministry of Economic Affaires and Development

Mr. Limam Ahmedould Mohamedou	Chief of the Economical Cooperation department, Direction of the Finance
Mr. Mohamedould Baba	Direction of the Planning and the Evaluation

#### National Water Resource Center

Mr. Basirrou Diagana	Director
Mr. Najiould Mami	Hydrogeological Engineer



Secretary of States for the Feminine Condition

Ms Fatimetou mint Lekhlifa      Director of the Cooperation and Project Planning

PAROA Project

Mr. Sid' Ahmed Lekbib ould Cheikh El Hourssein      Coordinator

Mr. Jean Kiss      Technical Team Leader, PAROA

Japanese Side

JICA Dakar

Mr. Kiyofumi Konishi      Resident Representative, JICA Dakar

Mr. Hiromichi Morishita      JICA Dakar

Mr. Mamadou Alliou Barry      JICA Dakar

JICA Tokyo

Mr. Kenji Shiraishi      Rural Development Section

Mr. Kazuo Ando      Translator

Study Team

Dr. Michiaki Hosono      Team Leader

Dr. Katsuhito Yoshida      Hydrogeology

Mr. Toshinori Kawamura      Water Use Analysis and Management Plan

Mr. Kiharu Serizawa      Translator