

第3章 分野別調査結果

3-1 圃場レベルでの節水技術の確立

3-1-1 パイロットサイト候補地の絞り込みに係る検討

結論から述べると、パイロットサイトの絞り込みは、プロジェクト開始後、選定基準を設定し、必要な調査を経て、決定することになる（今回の調査で、プロジェクト開始後に選定することで、ORMVAD側と確認している）。選定作業にあたっては、これまで、アブダ・ドゥカラ灌漑地域で実施された他ドナー支援プロジェクトにおけるサイト選定の手順を参考としつつ、ORMVAD側の要望と日本側がパイロットサイトでの活動に充てることができる予算等とを総合的に考慮して、決定していくこととなる。パイロットサイトの面積についても、プロジェクト開始後に協議し、合意する必要がある。また、地表灌漑地区において灌漑効率向上を図るパイロットサイトの設置についても、プロジェクト開始後に合意したうえで、サイト選定を実施する必要がある。既存のドリップ灌漑転換プロジェクト地区（FAOやUSAIDプロジェクト地区等）への技術支援を行うかどうかについても、それぞれのプロジェクトが、JICA協力プロジェクト開始時までにはどのように進展するか、技術的支援を必要とするかどうかについて、プロジェクト開始後に状況を調査し、ORMVADと協議したうえで、必要と判断されれば技術支援対象地区とすることが考えられる。少なくとも、ドリップ灌漑技術の定着状況、ドリップ灌漑下における栽培技術に関する情報を収集する対象として活用することは、JBIC事業地区内に設けるパイロットサイトでの活動を円滑に進めるうえで有効であろうと考える。

以下に、パイロットサイト設定に関するORMVAD側の要望と日本側が説明した内容を記載する。

(1) ORMVAD側の要望について

現地調査実施前に開催した「対処方針会議」では、以下のパイロットプロジェクトの候補（案）を挙げたが、これについてORMVAD側に説明した。

パイロットプロジェクトの候補地（案）（対処方針案）

【旧JBIC地区内】

- ・JBIC事業地区内で、新規に節水灌漑設備を設ける地区（候補地区・農家の選び方についての検討、水利組織の新規設立と能力強化、節水技術、栽培技術など）
- ・JBIC事業地区内で、地表灌漑における灌漑効率の向上をめざす地区（候補地区・農家の選び方についての検討、灌漑効率の向上方法の検討（農地の均平化、4次水路の適切な維持管理、水利組織の新規設立と能力強化、栽培技術など）

【旧JBIC地区外】

- ・FAOの2カ所のパイロットプロジェクト地区のフォローアップ（節水技術、栽培技術、水利組合の能力強化等）
- ・政府予算で節水灌漑施設を整備した地区（Boulaouane、1,100ha）への技術的支援（節水技術、栽培技術、水利組合の能力強化等）

これに対して、ORMVAD 側がパイロットサイトとして要望する内容は、以下であった。

① JBIC 事業地区内に 150～200ha 程度のパイロット地区を 1 カ所設けること。

これまで、30～40ha 程度の規模のパイロットプロジェクトを FAO 等のプロジェクトで実施してきた経験を有するので、JICA プロジェクトでは、より広い面積での適用を図りたい。そして、JICA プロジェクトの成果をさらに、他の地区へ適用していきたい。

なお、設置候補地区としては、JBIC 事業地区の総面積約 1 万 9,000ha のうち、低圧管路地区（パイプライン地区）が約 1 万 2,000ha あり、そのうちの 4,000ha について、将来、ドリップ灌漑に転換する計画案（モロッコの節水灌漑計画に含まれている）があるので、この地区が候補となる。この地区で、地表灌漑からドリップに転換する時には、少ない機器・設備で済ませることが可能で、転換が容易であると考えている⁴。特に水圧面から可能性が高いと考えているのは、セクター番号でいうと、セクター3.5 からセクター3.9 である。ただし、この 4,000ha の地区が具体的に特定されているわけではない。なお、この JBIC 事業地区でのドリップ灌漑への転換は、日本側の関心事とも一致すると思うので、4,000ha についてのフィージビリティ調査（Feasibility Study : F/S）⁵も合わせて日本側の協力で実施してもらいたい。

② ドリップ灌漑以外、すなわち地表灌漑における灌漑効率向上をめざす地区の設定は、特に必要と考えていない。近年の水源地域での水不足、ドリップ灌漑利用における節水効果の高さ、また灌漑用水量に応じた灌漑がドリップ灌漑利用で可能となること、そしてスプリンクラーと異なって、風の影響を受けにくいといった点から、導入対象の節水灌漑方式として考えているのは、ドリップ灌漑方式のみである。

③ FAO のパイロット地区（プロジェクト期間が 1 年延長される予定。まだ正式決定されていないが、終了時期は 2011 年 9 月となる見込み）、政府予算でドリップ灌漑に転換している Boulaouane 地区への支援については、基本的には OK であるが、その支援内容によると思うので、ORMVAD としては、JICA プロジェクトでどのような支援を行う計画なのかを知りたい。これら地区以外に、USAID/CARE のプロジェクト地区（40ha）も対象として考えられる（プロジェクト期間は、2010 年～2011 年 3 月までの 18 カ月間）。

(2) 日本側の説明（要点のみ）

モロッコ政府の農業政策並びに節水灌漑振興政策から、より大きな面積でパイロットプロジェクトを実施したいとの希望があることは理解するが、ひとかたまりで、150ha のパイロットサイトを設けることが、モデル地区として適切な規模であるかどうかという点、

⁴ JBIC 事業地区の低圧管路地区のパイプラインには、その地形的高低差から自然圧がかかっており、その水圧を利用すれば、直接、ドリップ灌漑機器に接続できる可能性があるとする考え。なお、水圧に関するデータは、計算値データが存在し、関連調査報告書にデータが記載されている（資料の 1 つを今回、ORMVAD から入手してコピーした。収集資料リスト参照のこと。資料名：Primetre Haut-Service des Abda Doukkala, Etudes d'Equipement de la Deuxieme Tranche d'Irrigation, Réseau Base Pression, Secteur 3.5, Edition Definitive）。

⁵ 調査に要する経費を ORMVAD 側に関いたところ、300 万 Dh（約 3,000 万円）との回答があった。

そして日本側が準備できる予算面から考えると、難しいかと思われる。パイロットサイトが2地区で合計100ha程度であれば、対応可能であると考え（ちなみに、100haにドリップ灌漑機器を設置するには少なくとも約5,000万円(=約50万円/ha×100ha)の予算が必要)。

地表灌漑における灌漑効率の改善についても、今度しばらくの期間、ドリップ灌漑導入の対象とならない地区があるので、そのような地区で灌漑効率向上に寄与する活動を実施することには、大きな意義があると考え。

(3) パイロットサイトの選定基準に関して

ORMVADは、FAOプロジェクトサイトの選定に関する資料や世銀プロジェクトにおける事業地区選定に関する資料を所有している。選定基準等に関して記述されているレポートは、ORMVADで入手可能である。FAOプロジェクトのレポートについて、資料提供を要請したが、現地調査期間中には入手なかった。世銀プロジェクトの関連レポートについては、レポートの名称のみ聞き取りした。レポート名は、“Etude de Modernisation des Systeme d’Irrigation dans les Perimetres de Doukkala, Phase 1: Selection des Secteurs Favorables base sur un diagnostic de la situation actuelle, Etape1: Diagnostic Technique et Socio-economique, Avril 2008, Edition definitive, SCET-SCOM”である。

なお、ミニッツ協議時にORMVADは、あらかじめ、パイロットサイトの候補地リストを作成し、JICAにそのリストを送るとの意向を表明している。また、USAIDプロジェクト地区の設計資料についても提供してくれる予定となっている。

FAOプロジェクトと世銀プロジェクトにおけるプロジェクト地区選定手順について、聞き取りした内容を以下に記す。

1) FAOプロジェクトの場合の地区選定手順

地区の選定にあたっては、まずORMVADが72地区の候補地を提示した。その中から一次選定で14地区が選ばれている。その際に選定基準として考慮した点は、①道路アクセスの容易さ、②農民の受け入れ意志が高いこと、③その他（詳細は、FAOのレポート内に記載されている）。

選定された14地区について、事前診断調査を実施し、4地区に絞られた。ここまでの選定作業は、FAOの専門家が実施した。選定された4地区について、詳細な診断調査が実施され、その結果、2地区が選定された。最終的に2地区が選定されたのは、プロジェクト予算を考慮したためである。各選定段階では、分類あるいは選定項目に、重みを付けて評価している。例えば、地下水の利用可能量、地下水の水質、貯水池設置用の農地確保の可能性など。なお、予算面から、地区の面積は50haを超えないことと設定された。最終的に2地区が選定されているが、最終決定は、ステアリング・コミッティーが行っている。なお結果的には、2カ所の地区選定作業に約6カ月を要した。ドリップ灌漑機器の設置まで含めると、選定作業開始から設置完了まで、約1年かかっている。なお、10月頃には、農民が農作業を開始するので、それまでにドリップ灌漑機器の設置を終了する必要がある。また、農民対象の研修は、10月からの農業シーズンが始まる前に実施された。

2) 世銀プロジェクトの場合の地区選定手順（計画部技術課 Mr. Farya El Kebir からの聞き取り）

世銀プロジェクト（及びアフリカ開発銀行のプロジェクト）では、約1万700haの地区がドリップ灌漑設備の導入地区として選定されたが、この1万700haは、候補地域5万4,000haから選定されたものである。選定基準には、多くの事項が含まれているが、大きく以下に分類できる。

- ① 水文条件面：a) 水圧（スプリンクラーからの転換の場合、既存の水圧が利用できる）。
b) 灌漑設備の古さ（灌漑網の古いものほど優先する）、c) 水文的あるいは灌漑面で独立した範囲であること、d) できるだけ、幹線水路そばを選ぶこと。
- ② 土地所有関連：できるだけ大きな面積に少ない農家数がある地区。
- ③ 生産価値：付加価値、高い収益性のある作物を既に栽培しているか、取り入れている地区。
- ④ 地下水が利用可能な地区
もしダム貯水量が不足するような場合、オプションとして地下水利用を行うため。地下水の利用可能量、水深、水質をチェックする必要がある。
- ⑤ どの程度、農民が、ドリップ灌漑への転換に興味をもっているか。関心度が高い農民が多い地区。また、マーケティングの意識を有し、将来的に、会社を作ったり、輸出したり、自分たち自身でやる気がある農民のいる地区。
- ⑥ ドリップ灌漑機器の調達コストを負担可能な農民。
計画時は、まだ政府の補助金率が60%で、農家負担率が40%であったので、この自己負担分を支払う能力を有する農民がいる地区を選んでいる。実際上は、農地を2ha以上所有している農家になる（現在の補助率は、農家グループの場合と個人農家で農地面積5ha以下の場合に100%で、個人農家で農地面積が5ha以上の場合、80%となっている）。
この他に、農民の性格（サイコロジー）面も考慮する必要がある。

3) USAID プロジェクトの場合の地区選定手順

最初、44カ所の候補地が選ばれた。44カ所の候補地は、ORMVADの支所では、フレグ、シディ・ベヌール、ゼマムラの3支所の管轄範囲に含まれる。重力灌漑を行っている地区から選定している。これは、プロジェクトの目的が、重力灌漑からドリップ灌漑に転換することであったためである。設定した基準に沿って、選定作業を行い、44サイトから17サイトを選定し、さらに8サイトへと絞った。その後、フォーカルグループディスカッションを実施し、診断を行って、最終的に1つのサイトを選定した（ステアリング・コミティーで決定）。選定にあたっては、この地域には、土地問題を抱えているところが多くあるので、法律的事項、特に土地の所有権について十分注意する必要がある。なお、プロジェクトサイトの面積が、約35haとなった理由は、主として予算面からの都合である。

4) その他：地区選定と水利組合設立に関する ORMVAD スタッフの意見

ゼマムラ支所（JBIC 事業地区を管轄する支所のうちの1つ）のスタッフからパイロットサイト選定と水利組合設立について意見を聞いた結果を参考として、以下に記す。

① パイロットサイト選定にあたって考慮すべき点について

- ・ 幹線道路そばであること。雨期になると道路状況が悪くなる場所があるため。
- ・ パイロットサイトの面積は、利用可能な予算に左右されることになると思うが、参考情報としては、各灌漑ブロックの形状や面積は同一ではなく、1つの灌漑ブロックの面積は、おおむね7ha～20haの範囲にある。この灌漑ブロックをどの程度集めるかであろう。
- ・ 灌漑ブロックによっては、1つのブロックに少ない農家が農地を所有する場合と、多くの農家が所有している場合がある。パイロットプロジェクトを確実に成功に導くためには、農家数の少ないブロックを選定すべきであろう。なぜなら、ファームポンドの用地を提供できる農家が必要であり、小規模農地所有者が多いと、ファームポンドとして農地がつぶれることに賛成できない農家ばかりとなり、ファームポンド設置用の土地を見つけることが困難となるからである。ただし、一方で、将来に向けての試験的なプロジェクトとするのであれば、多数の農家がいるブロックを対象にそのような条件下で、パイロットプロジェクトが機能するかどうかを試すために実施することも考えられる。なお實際上、この中間くらいの地区が良いのかもしれない（1つのブロックに少ない農家がいる所と多くの農家がいる所の中間くらい）。少なくとも、ファームポンド用の土地を提供する農家が存在することが必要である。ファームポンド用の土地が見つからない場合、地下水を利用することも考えられるが、このあたりの地下水は、水質が良くない（塩分濃度が高い）ため、用水路の水とミックスさせて利用する必要がある。

② 水利組合設立と運営について

- ・ 中程度の農家数とすること、すなわち、ファームポンド建設用地について農民間で合意でき、また、プロジェクト実施について関係農家全部が合意することができる範囲の農家数とすることが望ましい。
- ・ また、農家を集めるときには、代表的農家だけでなく、すべての農家に招待状を出すことが重要である。
- ・ 伝統的に、各地にある Center of Control (local authority) と呼ばれる場所に毎週、農民が集まるので、この機会を利用して農民と話すことが望ましい。
- ・ すべての農家が参加して、組合のリーダーを選出する必要がある。
- ・ ORMVAD の灌漑網管理センター (Centre de Gestion de Réseau : CGR) のチーフが、水利組合のメンバーに加わる必要がある。農民達は、ドリップ灌漑の技術面についてよく知らないので、灌漑上の問題をどうやって解決するかについて農民を支援するためにメンバーとして加わる必要がある。

(4) JBIC 事業地区内でのパイロットサイト候補地区に関して

パイロットサイトの種類として JICA 側は、ドリップ灌漑を導入する地区と既存の地表

灌漑において灌漑効率を改善する地区との 2 種類を想定している。サイトは、ORMVAD が作成予定のサイト候補リストを利用しつつ（今回調査時に、ORMVAD 側から、パイロットサイト候補地のリストを作成し、それを JICA 側に提示する意向を示した。早期に提出するような話であったので、サイト選定は、そのリストを基礎にして開始することになる）、プロジェクト開始に選定基準等を設けて、情報収集し、ORMVAD との協議や対象となる農民等との合意の後に決定することになる。なお、基本的には、ドリップ灌漑を導入する地区は、JBIC 事業地区のうち、低圧管水路地区内から選定することが有力視されている（JBIC 事業地区約 1 万 9,000ha のうち、約 1 万 2,000ha が低圧管水路地区である）。地表灌漑における灌漑効率を改善する地区は、同様に JBIC 事業地区内から選定することが基本となる。ただし、低圧管路地区から選定するか、あるいはコンクリート用水路地区から選定するかは、プロジェクト開始後に決定するものとする。

JBIC 事業地区の灌漑面及び営農面等の現状・課題について取りまとめたものを表 3-1 に示す。

(5) 他ドナー等のドリップ灌漑プロジェクト地区について

表 3-2 に示すプロジェクトは、いずれも、実施中のドリップ灌漑への転換プロジェクトである。JICA 技術協力プロジェクトでは、これらプロジェクト地区の成果や経験を活用できるだけでなく、実施機関側の要望や必要があれば、フォローアップ協力するサイトとして、プロジェクト活動内に含めることも考えられる。基本的に、ドリップ灌漑の施設（ハード面）が設置されている地区なので（USAID プロジェクトのみ、これから設置工事を行う予定）、ソフト面の支援、すなわち、それぞれの作物に適した灌漑技術の補足的指導や新規導入作物の栽培技術指導が中心となると想定される。

表 3-2 に FAO パイロットプロジェクト地区、USAID プロジェクト地区、モロッコ政府自己資金によるプロジェクト地区の灌漑及び営農面の現状・課題を示す。

表3-1-1 JBIC 事業地区内のパイロットサイト候補地区総括表

候補地	面積 (ha) と農家数	主要栽培作物 (現況)	灌漑面の課題	営農面の課題	改善目標	活動開始可能時期と活動スケジュール
1 JBIC 事業地区内: 新規に節水灌漑 (ドリップ灌漑) を導入して節水農業のモデルを確立することを目指す地区。	(地区選定から開始する。面積については、ORMVADとの協議を経て決める)	冬期作である小麦、テンサイ、飼料作物が主体。夏期の栽培作物は、極めて限られている。	幹線水路から3次水路までの灌漑インフラ自体には、大きな問題はない。農民が管理責任をもつ、4次水路 (土水路) の利用方法と維持管理に問題があり、水の損失が生じている。関係農家が協調して水路の維持管理を図る必要がある。また、農地の均平度が良くない圃場では、農地に若干の凸凹があり、灌漑効率が落ちる。	テンサイ、小麦の栽培から得られる収益が低いこと。より収益性の高い作物を導入したいが、そのための情報や栽培技術が不足していること。ドリップ灌漑を導入した場合には、ドリップ灌漑を使用した際の適切な灌漑技術を指導する必要がある。	単位面積当たり使用する灌漑用水量を減少させ、水利費負担を軽減すること。ドリップ灌漑を用いた場合に適切な灌漑技術を農家が身につけること。 高収益作物の導入と栽培技術の指導を通じて、また、市場へのアクセス改善を通じて、農業収入の増加を図ること。	地区選定に約6カ月、その後、ドリップ灌漑システム設計と設置作業に約10カ月要すると想定する。ドリップ灌漑システム設置後の栽培開始を、農業シーズンが始まる前、2012年10月頃と想定する。 詳細な活動スケジュール作成は、パイロットサイト面積、農家戸数、新規導入作物等の条件が概定後に検討する必要がある。
2 JBIC 事業地区内: 地表灌漑地区で、灌漑効率の向上を図ることをめざす地区。	(地区選定から開始する。面積については、ORMVADとの協議を経て決める)	同上	同上	同上	4次水路の適切な利用方法と適切な維持管理、圃場の均平化等を通じて、水利用の効率化を図り、単位面積当たり使用する灌漑用水量を現状より減少させること (水利費の低減)。 高収益作物の導入栽培と栽培技術の指導を通じて、また、市場へのアクセス改善を通じて、農業収入の増加を図ること。	地区選定後、早期に活動開始可能。選定作業は、上記と同様に約6カ月と想定する。2012年1月から開始可能であるが、作物栽培期間中であるので、実際には、2012年の夏期栽培作物から開始と想定する。 詳細な活動スケジュール作成は、パイロットサイト面積、農家戸数、新規導入作物等の条件が概定後に検討する必要がある。

表 3-2 JBIC 事業地区外のドリッブ灌漑事業地区（実施中）の総括表

候補地	面積 (ha) と農家数	主要栽培作物 (現況)	灌漑面の課題	営農面の課題	改善目標	活動開始可能時期
1 FAO パイロットプロジェクト in Faregh	34.3 ha, 33 戸 Association Sahl Doukkala	冬作として、小麦、テンサイ、トウモロコシ (飼料用、食用)、夏作として、トマト、カボチャ、ズッキーニ、キュウリ、メロン、スイカなど。	水使用量が減少して、その分、水利費が減少したが、一方、ポンプ運転のための燃料費が高む。施肥は容易になった。テンサイ、小麦、飼料作物に適したドリッブ灌漑技術の指導が必要。	ドリッブ灌漑下でのテンサイの収量が減少した。小麦栽培や飼料作物には、ドリッブ灌漑に適していないと農家が感じていない。野菜類については、販売先の確保が必要。	ドリッブ灌漑下での適切な灌漑方法、新規導入作物の栽培技術の向上、販売先・市場の確保。	FAO のプロジェクト期間は、2011 年 9 月まで。その後、何らかの技術的支援が必要であるならば、活動に入れることを考慮する。 なお、FAO プロジェクトの成果・経験、成功事例・失敗事例をさらに調査・分析することは、JBIC 地区内でのプロジェクト活動を効果的に進め、効果的なものとするうえで役立つと思われる。
2 FAO パイロットプロジェクト in Sidi Bennour	44.2 ha, 24 戸 Association Noama	同上	ドリッブ灌漑は、水使用量の減少、灌漑作業量の減少といった効果あり。農家は、アルファルファにはあまり適していないと感じている。上記と同様に、テンサイ、小麦、飼料作物に適したドリッブ灌漑技術の指導が必要。	ドリッブ灌漑下での小麦とテンサイの収量に変化なし。今年に関しては、トマトのできが良くなかった。	同上	プロジェクト期間は、2011 年 3 月まで。ドリッブ灌漑機器の設置が終了するかどうかも不明。プロジェクト期間終了後、何らかの技術的支援が必要であるならば、活動に入れることを考慮する。
3 USAID・コカコーラプロジェクト地区	35 ha, 20 戸	小麦、テンサイ、アルファルファ、野菜 (夏期)。トマトや豆類 (インゲン豆) を導入する予定。	まだ、ドリッブ灌漑機器の設置が完了していない。(設置自体に必要な期間は、1.5 カ月との話)。設置が遅ければ、プロジェクト期間中に、ドリッブ灌漑下における灌漑技術や栽培技術の指導が行われない可能性が高い。	同上	同上	プロジェクト期間は、2011 年 3 月まで。ドリッブ灌漑機器の設置が終了するかどうかも不明。プロジェクト期間終了後、何らかの技術的支援が必要であるならば、活動に入れることを考慮する。
4 Boulaouane 地区 (政府資金でスプリングラワーからドリッブ灌漑への転換地区)	1,100 ha, 220 戸 水利組合名 : Hassania	小麦、テンサイ、飼料作物 (トウモロコシとアルファルファ)。その他、ジャガイモ、タマネギ、メロン、スイカなど。2010 年の冬期作からドリッブ灌漑の利用開始。	スプリングラワー灌漑地区をドリッブ灌漑に転換している最中。一部、数年前にドリッブ灌漑を導入している農家が存在するため、農家が、ドリッブ灌漑のメリットを知っている。ドリッブ灌漑下の灌漑技術に対する不安はみられない。	ドリッブ灌漑への転換を機に、農家は、新規作物の導入を希望しているが、そのための情報が不足している。	同上	2010 年の冬期作からドリッブ灌漑施設の利用が開始される予定。何らかの技術的支援が必要であるならば、活動に入れることを考慮する。

3-1-2 農民参加と水利組織の構築に係る検討

アブダ・ドゥカラ灌漑地域に約40の水利組合が存在するが、ごく一部の水利組合を除いて、大半の水利組合が機能していない。機能しているのは、FAOプロジェクトでつくられた水利組合とBoulaoane地区の水利組合とみられる。FAOプロジェクト地区の2つの水利組合とも、組合長に聞き取りした限りでは、特に運営上の問題は生じていないとのことであった。また、ドリップ灌漑導入以前は、個々の農家が、水利費をORMVADに支払っていたが、水利組合設立後は、組合がメンバーの農家から水利費を集めて、それをORMVADに納めており、これも特に問題は生じていないとのことであった。なお、前回調査では、ポンプ運転に必要な燃料費が高いため、組合活動に積極的でない農家もいるとの報告もあったので、実態については、詳細に調査していく必要がある。開水路（4次水路）を通じて供給される灌漑用水をどう適切に圃場に取り入れるかといった作業面で、農民間の協調並びに4次水路の適切な維持管理が必要であるが、ドリップ灌漑機器を導入後は、これらの灌漑作業と調整作業が大きく軽減されるため、水管理上の大きな問題は生じていないようである。また、なんらかの問題が生じた際には、農家が集まって議論し、問題解決を図っているとのことであった。なお、FAOプロジェクト地区の水利組合は、その設立からまだ1年経っていないので、総会を開催するのは、農業シーズンが始まる前のこれからであるとのことであった。基本的に、FAOプロジェクトで設立された水利組合の場合、設立から時間が経っていないこと、また、FAO専門家やORMVADスタッフの支援があったことから、大きな課題を抱えるに至っていないのではないと思われる。FAOプロジェクトが終了し、FAP専門家の支援やORMVADスタッフの支援頻度が低下したときに、自主的に運営・管理できるかどうか今後の推移をモニタリングしていく必要がある。そのうえで、FAOプロジェクトにおける水利組合設立の長所・短所を分析し、JICAプロジェクトにおける水利組合設立に際して参考することが望ましい。

3-1-3 本案件で対応できうる圃場レベルでの効率的灌漑技術の検討、対応案

灌漑用水管理において、農民が責任を有するのは、3次水路から4次水路への分水と4次水路の維持管理、4次水路から圃場への水の取り入れである。4次水路は、土水路であり、草の繁茂や水路形状の変形が生じやすいため、灌漑用水がスムーズに流れるようにするためには、水路の定期的な維持管理が必要である。しかし、用水路の畦部分を切った跡が残っていたり（4次水路から圃場に水を取り入れるために切ったままで放置）、水路底の高さに凸凹ができていたり、草が茂っていたりする用水路も多く見られる。また、用水路から水漏れしている地点も見られた（用水路の畦に隙間や穴が空いているため）。用水路から圃場に水を取り入れるには、サイホンと呼ばれる筒を利用するが（農家に対して、1haあたり30本のサイホンが配布されている）、用水路の畦の形状が当初の形状から変形し、サイホンの形状と合っていない地点では、サイホンの利用が難しくなっている。そのため、用水路の畦を切って、水を取り入れざるを得ないケースが生じている。さらに、圃場内の農地の均平度が不十分なため、水がすぐに届く部分と、届きにくい部分とが生じている農地が見られる。このような場合、均一な量の水を土壤に浸透させることが難しくなり、灌漑効率を低下させる原因となる。

ドリップ灌漑機器を導入して節水灌漑を図ることをめざすパイロットサイトでは、ドリップ灌漑機器設置を通じて、圃場レベルでの節水化を図ることができる。さらに、小麦やアルファルファなど、土壌面全体を湿潤化させるような灌漑を行う必要がある作物では、農地の均平化

を合わせて実施すること並びにドリップチューブの設置間隔を作物の種類に適したものにするなどの技術を適用することを通じて、ドリップ灌漑下における灌漑の効率化が可能となると考える。

また、地表灌漑方式のまま、節水を図ることを目的とするパイロットサイトでは、4次水路の適切な維持管理、4次水路から圃場への水の取り入れ方法の改善、圃場の均平化を通じて、灌漑効率の改善が可能である。特に、4次水路の適切な維持管理については、農民の参加が必須である。そのためにも、灌漑効率改善を通じて、用水量の節減、水利費の節減といった農民にとっての利益を実感させることが重要になってくる。

3-2 高収益作物の導入と適切な栽培形態の確立

3-2-1 パイロット候補地区における作物栽培及び営農の現状と課題

(1) 一般概況⁶

1) 大規模灌漑農地

アブダ・ドゥカラ地域における大規模灌漑農地は9万6,000haである。円借款事業農地はこのうちの約20%に相当する約1万9,000haである。両灌漑農地における主要農作物の作付面積、収量及び生産量を表3-3に示す。

表3-3 アブダ・ドゥカラ地域主要農作物の作付面積・収量・生産量（2004-2008年平均⁷）

作物		作付面積 (ha)	収量 (t/ha)	生産量 (1,000t)
大規模灌漑農地 (9万6,000ha)	テンサイ	20,645	54.4	1,123
	小麦	49,534	4.0	1,981
	トウモロコシ（ハイブリッド）	-	3.7	-
	アルファルファ	17,754	59.2	-
	ベルシーム・クローバー		58.9	-
	マメ類	2,472	-	-
	野菜	6,518	-	-
	トマト	-	25.5	-
	ジャガイモ	-	19.6	-
	ブドウ	397	-	-
うち円借款事業 (1万8,901ha)	テンサイ	3,526	54.2	181.2
	小麦	10,680	3.5	28.9
	トウモロコシ	190	3.8	0.7
	飼料作物	1,241	54.2	70.3
	マメ類	727	1.5	1.1
	野菜	574	2.5	1.6
	休閑地	4,551	-	-

出所：Presentation de l'ORMVA des Doukkala et sa zone d'action（2009）、ORMVAD Production Data Doukkala

⁶ 第1次詳細計画策定調査報告書から抜粋。詳細は当該報告書を参照のこと。一部、本調査でデータを更新している。

⁷ 2004～2008年は、2003/2004年の作付年度～2007/2008年の作付年度の意であるが、便宜上、収穫年で表現している。これ以降のデータも収穫年で表現している。

大規模灌漑農地では、小麦が全作付面積の51%を占め最も大きい。続いてテンサイとアルファルファ+ベルシーム・クローバーが、それぞれ20%及び17%を占めている。大部分の農家では、これら作物に肉牛及び乳牛を組み合わせた複合経営が行われている。大規模灌漑農地だけでアブダ・ドゥカラ全体の生産量の半分以上を占めている。円借款事業地域でもテンサイ(3,526ha)と小麦(1万680ha)の作付面積が大きく、野菜と飼料作物の作付面積は小さく、生産量も少ない。

テンサイはアブダ・ドゥカラ地域の灌漑農地で、ほとんどの農家が輪作体系に含めている基幹作物である。出荷先はコジマール製糖社シディ・ベヌール工場であり、テンサイ製糖企業は全国で同社のみが存在し、独占市場となっている。農家は同社との契約栽培を行っており、作付け前に肥料、種子が供与され、出荷後に肥料代、種子代、水利費、テンサイ組合費を差し引かれた代金が支払われる仕組みになっている。しかし、企業側の買い取り価格が低いことや買い付け方法を巡って農家側から問題点が指摘されている。ただし、コジマール社やテンサイ組合等で結成される技術委員会によって、テンサイ栽培の技術指導の体制が整備されているほか、市場が確保されていること、同品質であれば価格変動がないこと、さらに最優先の水利権を与えられていることは農家にとって栽培上の大きなインセンティブとなっている。

最大の作付面積である小麦は、モロッコ人の主食であり、自家消費の他、認可業者、農協及び製粉工場への販路が確立している。小麦種子の販売を行う国立種子流通企業(Société Nationale de Commercialisation de Semences : SONACOS)からは技術指導を受けることが可能である。また、麦わらや籾殻は家畜飼料として利用もでき、汎用性に優れている。

また、飼料作物はアルファルファ、ベルシーム・クローバーを中心に栽培されている。ほとんどの農家が家畜を飼養し、飼料作物は飼料の自給のためには欠かせない。肉牛組合や乳牛農協の会員農家による栽培技術や家畜飼養の技術指導も行われている。

一方、野菜は水利権の優先順位がORMVADによって、低く設定されているため、水不足の年は二毛作ができず、安定的な栽培が難しい状況となっている。また、テンサイ、小麦、飼料作物のように、技術支援体制がない。CDAの普及員が技術相談を受け付けているが、普及員自身に栽培経験がなく、良いアドバイスができない現状にあり、農家は栽培適期、品種の選定、栽培技術等は周辺の篤農家に相談するしか方法がない。さらに、近年の野菜の市場価格の年変動と季節変動が激しいことによる影響もあり、栽培面積は伸びていない。野菜は市場価格の年次変動が激しい。例えば、生産資材を多めに投入し、端境期に出荷することを試みても、年によっては、端境期に海外からの輸入が増えて、価格が下落することもあり、また、年によっては、輸入量が少なく、高く販売できるなど、予測が困難である。野菜や果樹栽培は投機性が高いため、価格が安定しているテンサイ、小麦及び飼料作物が営農上の優先作物となっている。野菜や果樹栽培を推進し、収益向上をめざすには、技術支援体制の構築及びマーケティングの強化が必要となる。

2) 円借款事業地区

大規模灌漑農地のうち、円借款地域1万8,901haに対して、灌漑後の目標として、乾期7,779ha(作付率41%)、雨期1万7329ha(同92%)の合計2万5108ha(同133%)

の作付けが計画されている（表3-4）。しかし、実際には1万6000ha前後を作付けしているに過ぎず、作付率は2万5108haに対して65%程度にとどまっている。休閑地は年々減少する傾向にある。しかし、2010年は例年よりも作付面積が広く、作付率は73%であった。今年は水源のダムに十分な貯水があり、灌漑用水が例年以上に農地へ配分され、作付面積が拡大したと考えられる。ただし、穀物や飼料作物の面積は拡大し、テンサイは横ばいである一方、野菜の作付面積が減少している傾向にある。

表3-4 円借款事業地域内の作付面積（ha）

	計画値 (ha)			実績値 (ha)								
	乾季	雨季	合計	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
穀物(コムギ・オムギ)	0	6,179	6,179	627	2,715	6,805	7,474	8,475	8,270	10,327	10,035	12,070
トウモロコシ	931	380	1,311	4	57	198	344	-	174	45	310	225
テンサイ	0	4,923	4,923	248	858	2,060	2,925	4,066	4,035	3,840	4,084	3,864
ダイズ	0	190	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マメ	0	0	0	128	500	838	1,164	923	404	305	635	393
飼料作物	3,666	3,800	7,466	133	461	626	841	1,819	1,442	1,476	1,387	1,802
野菜	3,182	1,857	5,039	5	25	42	63	1,637	1,021	109	160	47
果樹(ブドウ、オリーブ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
休閑地	-	-	-	17,756	14,285	8,332	6,090	1,981	3,555	2,799	2,290	500
作付合計面積	7,779	17,329	25,108	1,145	4,616	10,569	12,811	16,920	15,346	16,102	16,611	18,401
作付率(%)	41	92	133	5	18	42	51	67	61	64	66	73

出所：ORMVAD Tableau JBIC 及び Superficies, Production et Rendement 2ème tranche Haut-service

3) 作付体系

大規模灌漑農地及び円借款事業農地の作付体系を図3-1に示した。大規模灌漑農地の面積の7割以上、期間にして、1年の約9カ月間はテンサイと小麦が作付けられていることが分かる。次いで、アルファルファ、ベルシーム・クローバーの飼料作物が占めている。円借款地域でも同様の傾向が見られるが、相対的に飼料作物、野菜の栽培面積が小さくなっている。ベルシーム・クローバーは1年草だが、アルファルファは永年牧草であり、アブダ・ドゥカラ地方では最大5年間の栽培である。

ORMVADの推奨している作付体系は1年目にテンサイの一期作、2年目に穀物の一期作、3年目に飼料作物+野菜、マメ類+野菜、野菜+トウモロコシなどの3年輪作体系である。3年目は灌漑水の有無により、二毛作または飼料作物の一期作である。テンサイ圃場は多くの施肥を行っており、テンサイの翌年に穀物を栽培することを推奨しており、円借款地域の大部分の農家は、圃場を3つに分け、ORMVAD推奨の3年輪作を実行している。また、シディ・ベヌールでは5年輪作の農家も存在する一方、ガルビアではテンサイと小麦の2年輪作、テンサイを連作する農家もあり、土壌劣化と病害虫の問題が危惧される。

3年目の二毛作は、灌漑条件の良い地域で実施されているのみで、地域によっては全く実施されていない。特にゼマムラやガルビアでは、二毛作を実施している農家はいない。水条件の良い年に低位部のスプリンクラー灌漑地区の圃場で二毛作を実施した経験はあるが、高位部の重力灌漑地区（円借款の低圧灌漑）では実績はない。インフォートダムに近いウレッド・フラジやシディ・ベヌールの一部では、灌漑施設の水が不足してい

る場合、農家は井戸水に頼ることができるため、灌漑水を必要な時に使うことができ、二毛作が一般化している。ブレワン（ウレッド・フラジ）では、地下水の深さが15～30m程度で、アトラス山脈の伏流水が流れ、ダムにも近いので、水質も良い。しかし、ゼマムラやガルビアは地下水水位が120mと深く、海に近いので、水質も悪く、井戸を掘って、農業用水に使うことはできないとのことである。ただし、土壌は、ブレワンがHamri（砂質）、ゼマムラ、ガルビアがTirs（粘土質）であり、肥沃度はTirsのほうが高く、水さえあれば、増収のポテンシャルは高いとのことである。また、後述するが、ドリップ灌漑を実施しているFAOパイロットサイト（シディ・ベヌール及びウレッド・フラジ）では、テンサイや小麦栽培の後に夏作野菜を栽培する二毛作も実施している。

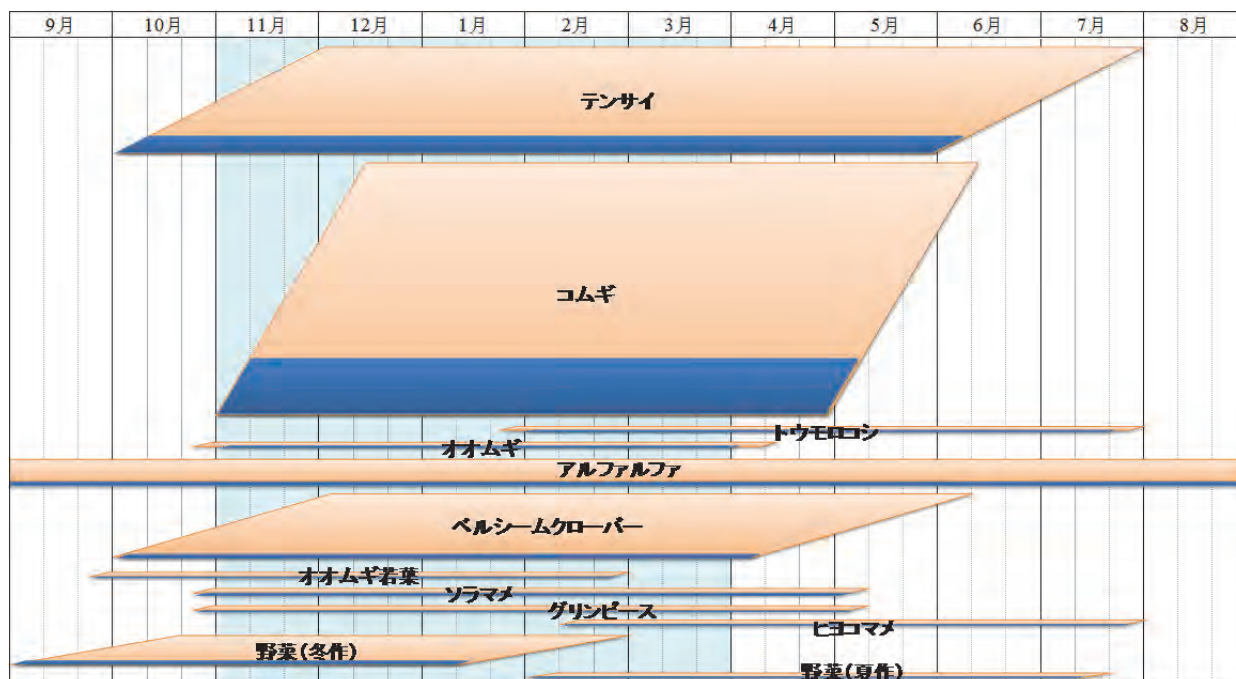


図3-1 大規模灌漑農地及び円借款事業農地での作付体系 水色：雨期

*オレンジ色：大規模灌漑農地、青色：円借款事業農地、縦幅は作付面積を表している

出所：ORMVAD Calendrier des cultures

4) 作物別要水量

作物別の灌漑要水量を表3-5に示した。このうち、アルファルファが圧倒的に高い。節水を推進している状況下で、アルファルファの面積拡大は望ましくない。現在、ORMVADでは、アルファルファから飼料用トウモロコシ栽培に転換することを農家に提案しているが、転換は遅々として進んでいない。また、冬野菜や果樹の要水量は比較的的低く、節水灌漑農業の推進には適した作物といえる。

表 3-5 アブダ・ドゥカラ地方における各作物用水量と灌漑方法の効率に応じた必要水量

作物	用水量 (m ³ /ha)	灌漑方法		
		重力灌漑 (60) †	スプリンクラー 灌漑 (75)	ドリップ 灌漑 (90)
小麦	1,900	3,167	2,533	2,111
テンサイ	4,000	6,667	5,333	4,444
アルファルファ	8,500	14,167	11,333	9,444
ベルシーム・クローバー	2,500	4,167	3,333	2,778
果樹	3,500	5,833	4,667	3,889
夏野菜	4,200	7,000	5,600	4,667
冬野菜	2,000	3,333	2,667	2,222
飼料作物 (夏期)	4,500	7,500	6,000	5,000
トウモロコシ	5,500	9,167	7,333	6,111
綿花	3,500	5,833	4,667	3,889
タバコ	4,500	7,500	6,000	5,000
ヒマワリ	3,000	5,000	4,000	3,333
大豆	3,200	5,333	4,267	3,556

† カッコ内は灌漑効率、網掛け部分はアブダ・ドゥカラ地方では栽培されていない作物

出所：ORMVAD 資料

(2) パイロット候補地区

1) FAO パイロットプロジェクトサイト (シディ・ベヌール)

a) 作物栽培

プロジェクト面積 40ha において、11 戸の農家が存在する。裨益農家の栽培作物は表 3-6 のとおりである。農家は二期作を実施しており、冬作として小麦またはテンサイまたはベルシーム・クローバーを栽培後、夏作に野菜を栽培する作付体系が一般的である。

表 3-6 FAO パイロットサイト (シディ・ベヌール) の栽培作物

作期	作物名
夏作	トマト、食用トウモロコシ、飼料用トウモロコシ、メロン (カンタロープ及び黄色)、トウガラシ、キュウリ (普通タイプ及び毛のある硬いタイプ)、ズッキーニ、カボチャ、スイカ
冬作	小麦 (11-5 月)、テンサイ (10-6 月)、ソラマメ (11-4 月)、ベルシーム・クローバー (10-4 月)
通年	アルファルファ

出所：調査団

現時点では、ドリップ灌漑転換後に導入した新規作物はないが、ORMVAD 職員の話では、2010/2011 年の作付けから数種の野菜を栽培する予定があるとのことである。農家に導入したい作物を聞き取ったところ、夏作の野菜類を増やしたい考えをもっていた。スイートコーン、加工用トマト（皮の固い細長い品種）、トウガラシ、パプリカ、サヤインゲン、ジャガイモに興味があるとのことである。ただし、売り先が確保されているテンサイと主食である小麦の栽培は継続しつつ、夏に圃場が空いている時期に新しい作物を導入したい考えをもっていた。

b) ドリップ灌漑転換後の変化

農家への聞き取りによると、ドリップ灌漑導入後の良い変化として、①トマトとテンサイと小麦以外が約 30%増収した、②節水ができた、③灌漑水の時期を制御できた（使いたい時に水を使える）、④土壌条件が改善した、との話が聞かれ、節水の効果を最も強調していた。

一方、ドリップ灌漑導入後の悪い変化として、①ポンプのガソリン代が高く野菜の収量自体は増収したが収入は上がらなかった、②夏の熱風でトマトに病気が出て収量が悪かった、③テンサイと小麦の収量が低くドリップ灌漑に適していなかった、との話が聞かれた。①は物理的な問題であるが、②と③は技術的に改善の余地がある。②については、ドリップ灌漑による変化ではなく、気候条件による影響と考えられるため、病虫害防除対策により解決が可能である。③については、ドリップ灌漑技術が不足していると考えられる。SEMVA⁸ゼマムラでは、テンサイがドリップ灌漑に適していることを証明している。最大 30%を節水し、収量は最大 2 倍であることが検証された。また、小麦については、試験実績はないものの、農家圃場試験では、30cm 間隔の灌漑ホースを用い、ホースを定期的に移動することで、生育の問題はなかったとのことである。ただし、問題はホースの移動に労力を要し、労働者への労賃が多く発生したとのこと、何らかの工夫が必要であると考えられる。

c) 問題点・ニーズ

農家からの聞き取りから、以下の問題点・ニーズが聞かれた。最大の問題点はガソリン代が高く、ドリップによる増収の効果以上に支出が多く、収益につながらないことであった。営農面では、農家は新規の作物や新規の栽培技術を積極的に受け入れたい意向であるが、市場の確保が生産上の最大の動機づけになると考えられる。

- ・ ガソリン代が高く、政府補助金をつけるなど、何らかの対策をしてほしい。
- ・ 野菜はスークで販売しているが、価格の変動が激しく（例：2009 年夏のトマトは 15Dh/kg だったが、2010 年夏は 15Dh/3kg であった。2009 年は気候条件が良く、全国的に生産量が多かったため価格が下がり、2010 年はその逆だった。）、同じ値段で買い取ってくれる契約業者がほしい。
- ・ 専門家に来てもらい、当地域で栽培可能な収益性のある作物を助言してほしい。
- ・ 新しい作物を導入するための投入資金がほしい。

⁸ Station Experimentale de Mise en Valeur Agricole（農業開発試験場）の略。

- ・ 新しい栽培技術を受け入れる態勢はもっている。
- ・ ドリップ灌漑水の消費量が分からない。カウンターは設置されているが、FAO も ORMVAD も読み方を教えてくれなかった。



写真-1 ドリップ灌漑によるトマト栽培



写真-2 ドリップ灌漑によるミント栽培

2) FAO パイロットプロジェクトサイト (ウレッド・フラジ)

a) 作物栽培

プロジェクト面積 33ha 中、33 名の組合員が存在する。裨益農家の栽培作物は表 3-7 のとおりである。農家は二期作を実施しており、夏野菜+テンサイまたは小麦、夏野菜+冬野菜の作付体系を実施している。

表 3-7 FAO パイロットサイト (ウレッド・フラジ) の栽培作物

作期	作物名
夏作	トマト、カボチャ、ズッキーニ、キュウリ、メロン (6-9 月)、スイカ
冬作	小麦 (11-5 月)、テンサイ (10-6 月)、ジャガイモ (9-12 月)、メロン (*春作: 3-5 月)、ソラマメ (9 月~)
通年	アルファルファ

出所：調査団

このうち、夏作キュウリと夏作及び春作メロンはドリップ灌漑転換後に FAO 専門家の指導のもと、導入した。農家はさらに新しい作物を導入したい考えをもっており、ブドウ、飼料用トウモロコシ、セイヨウカリンのアイデアがあった。特に、ブドウは、既にウレッド・フラジの天水地区で 50t/ha の収量であり、ドリップ灌漑ならば 100t/ha と聞いているとのことで、積極的な導入を考えていた。しかし、シディ・ベヌール同様、テンサイは売り先が確保されているので、テンサイ栽培を続けながら、新しい作物を導入したいとのことである。

b) ドリップ灌漑転換後の変化

農家への聞き取りによると、ドリップ灌漑導入後の良い変化として、①節水できた、

②生産コストが20～30%下がった、③農作業が減った、④トマト、カボチャ、ズッキーニ、スイカの収量が増えたとの話が聞かれ、シディ・ベヌール同様、節水効果を一番にあげていた。

一方、ドリップ灌漑導入後の悪い変化として、①小麦とテンサイの収量が減った（例：テンサイについて、去年の重力灌漑時は80t/haであったが、今年ドリップ灌漑では40t/haであった）、②ガソリン代が高い（7Dh/3リットル/時間）、③水利費が高い（15Dh/時間）、④キュウリとメロンを新規に導入したものの、販売先がスークしかなく、価格変動が激しい、⑤ドリップ灌漑では病虫害問題が根絶できると思っていたが、根絶できていない、との話が聞かれた。②と③は物理的な問題で、営農技術による改善はできない。①はシディ・ベヌールと同様の問題で、ドリップ灌漑技術が不適切であることが要因である。④のスークの価格変動の問題は農家にとって、収入が不安定であることを示し、安定した価格の買い取り先を確保することは重要である。⑤は農家の認識が間違っており、病虫害はドリップ灌漑で根絶できるものではなく、ドリップ灌漑への過剰の期待が感じられた。病虫害管理については、根絶はできないが、防除技術により改善できるものと考えられる。

c) 問題点・ニーズ

農家からの聞き取りから、以下の問題点・ニーズが聞かれた。シディ・ベヌール同様、最大の問題点はガソリン代が高いことであった。また、同様に、営農面からは流通支援の不足が強調された。

- ・ ガソリン代が高い。
- ・ 飼料作物（トウモロコシ、ベルシーム・クローバー、アルファルファ）はいずれの農家も家畜を所有していることから、非常に重要な位置づけであるが、チューブの問題でドリップ灌漑が難しいので、技術がほしい（CDA職員）。
- ・ 夏作メロンの農家庭先価格が1.25Dh/kgで、生産コストを回収できなかった（なお、春作メロンは3Dh/kgだったので問題なし）。
- ・ 夏作カボチャは収穫適期が24時間程度しかなく、それを逃すと過熟するので、適期にすべて収穫した。そのため、出荷調整が難しかった。
- ・ 夏作スイカは病虫害が蔓延し、収穫できなかった。
- ・ FAOの専門家が販売先を確保してくれると約束していたが、結局支援がなかった。ORMVADは管理しているだけで、支援はなく、新しい契約先を探してほしい。
- ・ 以前はコジマール社のような契約方式が、タバコ業者でも行われ、売り先が確保されていたので、楽だった。日本の会社と同じような支援をしてほしい。
- ・ もし、ブドウを導入できるならば、苗木から収穫に至るまで3年間かかるので、それまでの資金援助の仕組みがほしい。
- ・ FAOプロジェクトは、2011年9月のプロジェクト終了時までには、ファームポンドのメンテナンス（ゲート、電気ボード）と流通先の確保をしてほしい。
- ・ 肥料代、労働者への労賃が高騰している。



写真－3 ドリップ灌漑によるズッキーニ及びカボチャ栽培



写真－4 ドリップ灌漑によるメロン栽培

3) USAID・CARE パイロットサイト

プロジェクト面積 34.6ha 中、20 戸の農家が存在する。現在、ドリップ灌漑設備の設置中の段階であり、現在の裨益農家の栽培作物は表 3－8 のとおりである。農家は二期作を実施しており、夏野菜＋テンサイまたは小麦またはベルシーム・クローバーの作付体系を実施している。

表 3－8 USAID・CARE パイロットサイト（シディ・ベヌール）の栽培作物

作期	作物名
夏作	トマト等夏野菜
冬作	小麦（11-5 月）、テンサイ（10-6 月）、トウモロコシ、ベルシーム・クローバー
通年	アルファルファ

出所：調査団

USAID・CARE のプロジェクトマネージャーによれば、ドリップ灌漑設備の設置後は、これに加え、インゲンマメ（8～11 月）、他品種のトマト（生食用、夏作）、飼料用トウモロコシの導入を予定しており、輸出用も視野に入りたいとのことである。これら新規導入作物は、専門家のフィールド調査と農家の希望を取り入れて決定した。導入予定の新品種のトマト、飼料用トウモロコシは、プロジェクト地区外のシディ・ベヌールの農家で栽培実績があるため、検証する必要はなく、容易に導入できる。インゲンマメはシディ・ベヌールでは栽培実績がないが、アガディールでのフィールド調査及びアブダ・ドゥカラの天水地域での栽培実績があることから、プロジェクト地域でも栽培可能と判断し、栽培試験は行わない。当地域では、乳業生産が盛んであり、家畜飼養は重要な位置づけにある。既存のアルファルファやベルシーム・クローバーから作物転換はせず、テンサイと小麦も作付けしながら、空いている期間に夏野菜を取り入れることを基本方針としている。

また、プロジェクトでは、基本的に販売先を確保する等の流通支援はせず、ドリップ灌漑技術の向上と収入の増加を目的としている。マーケティング支援は ORMVAD の役

割と理解しているとのことである。



写真－５ USAID・CARE パイロットサイトのトウモロコシ栽培



写真－６ テンサイ圃場

4) 政府予算で節水灌漑施設を整備中の地区（ブレワン）

a) 作物栽培

現在、スプリンクラー灌漑を行っており、政府予算でドリップ灌漑に転換する予定のサイトである。2010年9月現在、ドリップ灌漑の業者による設置が行われており、ORMVAD 職員によれば、2010/2011 年度からドリップによる栽培を開始できるとのことである。しかし、農家の話によれば、2010/2011 年度の作付けに間に合わず、開始できるのは、2011/2012 年の作付けからとのことである。裨益農家の栽培作物は表 3-9 のとおりである。テンサイ、小麦は毎年栽培しているが、他作物は毎年ではなく、数年の輪作体系の中に含まれており、夏の野菜栽培も盛んに行われている。水条件が良い年はテンサイ（10～6月）→メロン（7～9月）の二期作や小麦（11～5月）→ジャガイモ（7～9月）の二期作やベルシーム・クローバー→野菜類の二期作を実施している。

表 3-9 節水灌漑施設を整備中のブレワン地区の栽培作物

作期	作物名
夏作	ジャガイモ、タマネギ、メロン、スイカ、飼料用トウモロコシ
冬作	小麦（11-5月）、テンサイ（10-6月）、ベルシーム・クローバー
通年	アルファルファ

出所：調査団

ドリップ灌漑転換後、導入予定の作物はなく、農家は ORMVAD のガイドラインに従うだけとの意見しかなく、農家からの希望はなかった。しかし、グリーン・モロッコ・プランによれば、ブレワン地区では、牛乳、牛肉、テンサイ、野菜（ジャガイモ、タマネギ、トマト）、ブドウを推進すると書いてあるとのこと、将来、ブドウを導入する可能性はあるとのことであった。

b) ドリップ灌漑転換への期待

農家への聞き取りによると、ドリップ灌漑転換への期待として、①節水し、生産コストを抑えられること、②増収（例：テンサイは、現在 50t/ha だが、ドリップ灌漑への転換により、70～80t/ha まで上がることを期待している）の 2 点があげられた。農家は全作物において、ドリップ灌漑への転換を希望しているが、CDA 職員は、テンサイ、野菜、果樹、トウモロコシにおいてドリップを推奨しており、小麦は技術的に無理であり、検討中との話であった。SEMVA による小麦のドリップ灌漑試験結果が ORMVAD から末端の CDA 職員へ通達されていない現状も明らかとなった。

c) 問題点・ニーズ

農家からの聞き取りから、問題点としては、水不足、肥料価格の高騰、ニーズとしては、作物を輸出して収益を上げたいとの希望が聞かれた。しかし、ブレワン地区には 220 戸の農家があり、全員が乳牛農協（1 組織）、WUA（1 組織）、Agricultural Reform cooperative（10 組織）に加盟している。組織化が発達しており、営農や灌漑の問題点も組織内の農家で解決しており、特に大きな問題点がない。JICA による協力は拒まないが、積極的に支援を求めている農家は地区内にはいないとのことである。

5) JBIC 事業地区内の低圧灌漑地区（ガルビア）

a) 作物栽培

現在、重力灌漑で作物栽培をしており、低圧灌漑の地区のため、ドリップ灌漑への転換が容易な地域である。この地区は、重力灌漑とスプリンクラー灌漑の両方の圃場を所有する農家が多い。聞き取りを行った農家は、それぞれ、重力+スプリンクラー 2.5ha、重力+スプリンクラー 4ha、重力のみ 12ha を所有する農家であった。3 農家ともテンサイと小麦の一期作であり、周辺の重力灌漑地区の農家も一期作で、テンサイ、小麦の他はベルシーム・クローバー栽培が見られるだけで、夏作の栽培農家を知らない、とのことであった。実際、低圧灌漑地区を視察したが、休耕地しか見られず、羊が放牧されているか、堆肥の山が作られているだけであった。

表 3-10 JBIC 事業地区内の低圧灌漑地区（ガルビア）の栽培作物

作期	作物名
夏作	なし
冬作	小麦（11-5 月）、テンサイ（10-6 月）、ベルシーム・クローバー（ごくわずか）
通年	アルファルファ（ごくわずか）

出所：調査団

スプリンクラー灌漑地区では、現在もトウモロコシを栽培し、以前は野菜を栽培していた実績もある。しかし、重力灌漑では、水が不足しているため、二毛作の実績はない。ガルビアは、重力灌漑地区の中でも地下水位が深く、井戸水に頼ることもできないため、ドリップ灌漑により、節水できれば、作物栽培の幅も広がると考えられる。

農家からは、以前、スプリンクラー地区でニンジン、トマト、ジャガイモを栽培し

ていた実績があり、灌漑水の問題が解決すれば、作付けを再開したい意向を示した。

b) ドリップ灌漑転換への期待

農家への聞き取りによると、ドリップ灌漑転換への期待として、①節水し、生産コストを抑えられること、②二毛作が可能となること、③収量が上がり、収益が向上することの3点があげられた。

c) 問題点・ニーズ

農家からの聞き取りから、問題点として、ORMVADの技術普及の方法が普及教材やパンフレットのみであり、知識としてはもっているが、実践の場が与えられないので、農家が新しい技術を実践して、問題が生じたら、技術相談ができるような仕組みが必要であるとの意見があった。また、スークでの野菜の価格変動が激しいため、一定の値段で買ってくれる野菜の販売先を確保してほしいとのニーズもあった。



写真－7 羊が放牧されている休耕地



写真－8 休耕地に家畜糞と土を混ぜて山にし、堆肥化させている様子

3-2-2 パイロットサイトでの夏期における高付加価値栽培作物の栽培計画及び営農案

(1) FAO パイロットプロジェクトの例

本プロジェクトで高付加価値栽培作物の栽培計画を検討する際、FAOのパイロットプロジェクトによる作物選定方法、栽培計画、営農案が参考になるため、以下に記述する。

FAOのパイロットサイトでドリップ灌漑農業を開始したのは、2009/2010年の農業シーズンから（2009年10月頃～）である。既存のテンサイ、小麦、飼料作物の他、新規に、ジャガイモ、黄色メロン、カンタロープメロン、トマト、ズッキーニ、キュウリ、マメ類、ミントを導入した。ORMVAD職員の話では、FAOは新規導入作物の販売先を斡旋する支援を行ったとのことで、実際、農家と契約企業との買い取り価格や条件などが記載された契約書も見ることができた。しかし、農家への聞き取りによれば、FAOのコンサルタントが販売先を確保してくれると約束していたが、FAOによる支援はなく、ORMVADもFAOへ意見することなく、結局、スークでの販売しか手段がなかったとのことであった。季節や作物によって、買い取り価格が低く、生産コストを回収することができず、2010/2011

シーズンはFAOへ販路の確保を強く要望していた。流通支援は限られた農家のみであったと考えられる。

この結果を受けて、2010年5月から7月に、FAOの栽培分野のコンサルタントによる新規導入作物の検証と販路の開拓が行われ、今年10月頃から始まる2010/2011シーズンは、作付けから販売までの一連の支援が行われる見通しとなっている。

導入作物の選定と支援の手順は以下のとおりである。

1) 候補作物を提示

FAOのコンサルタントによって、下記の候補作物が農家に提示された（表3-11）。これらの作物は当地域の気候、土壌、水分条件に適合しているかどうかの科学的な検証、流通調査を行い、収益性の観点から検討が行われた。なお、栽培試験は行っていない。

表3-11 FAOプロジェクトの候補作物

用途	作物名
ローカル出荷	ナス、キュウリ、オクラ、メロン、スイカ、サツマイモ、ピーマン
輸出	グリーンピース、トンネル栽培のメロン
業者出荷	アーティチョーク、グリーンピース、スイートコーン、トウガラシ、ジャガイモ、加工用トマト

*ローカル出荷：地元のスークやカサブランカ等の大規模市場の国内出荷をさす

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

2) 導入作物の選定

パイロットサイトの農家に候補作物を提示し、各作物について、栽培暦、温度条件、土壌条件、灌漑技術、単収、販売価格、生産費、粗収入、推定生産費、推定収益等の営農についてのプレゼンテーションを行った。協議した結果、農家や組合からの意見を取り入れ、スイートコーン、ジャガイモ、加工用トマトの3種類に絞り込んだ。いずれも業者への出荷用であり、販路が確保されていることが動機づけとなった。生産リスクの高い地元のスークや大規模市場へ出荷する作物導入には、気が進まなかったとのことである。また輸出用は高品質の生産物を求められるため、高い技術がない農家は敬遠したとのことである。

選定した3品目について、FAOコンサルタントがプレゼンテーションを行った栽培暦、栽培環境条件、推定収益等のデータを以下に示した（表3-12、13、14）。

表 3-12 3 品目の栽培暦

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
平均気温	23.9	20.9	16.9	13.3	12.0	13.3	15.1	16.6	19.3	22.8	26.1	26.0
蒸発散量(mm/日)	4.79	3.36	2.30	1.54	1.60	2.23	3.23	4.04	4.92	5.79	6.13	5.79
ジャガイモ												
加工用トマト												
スイートコーン												

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

表 3-13 3 品目の栽培環境条件

作物	生育期間 (日)	平均生育温度			土壌条件		
		最低温度	最高温度	最適温度	最適 pH	耐塩性	埴土への耐性
冬作							
ジャガイモ	90-120	7	24	15-18	5.0-6.8	平均	強い
夏作							
スイートコーン	70-100	10	35	16-24	5.5-7.0	平均	強い
加工用トマト	90-120	15	28	16-24	5.5-6.8	強い	強い

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

表 3-14 3 品目の推定収益

作物	単収 (t/ha)	契約候補先 買取り価格 (Dh/kg)	粗収入 (Dh/ha)	推定生産費 (Dh/ha)	推定収益 (Dh/ha)
スイートコーン	17	1.5	25,500	15,000	10,500
ジャガイモ	25	2.0	50,000	20,000	30,000
加工用トマト	70	0.6	42,000	25,000	17,000

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

3) 販路の開拓

FAO コンサルタントは、選定したスイートコーン、加工用トマト、ジャガイモの販路を開拓し、農家と契約する意志のある業者を確認した。契約はまだ行われていないが、表 3-15 に買取り価格と業者を示した。これら業者の契約担当者、連絡先も明らかとなっており、本プロジェクトでも参考になると考えられる。

表 3-15 FAO プロジェクトにおける新規導入作物の契約先候補

作物名	買い取り価格 (Dh/kg)	業者名
スイートコーン	1.5	Zekrani 社 (缶詰め) モハメディア市
加工用トマト	0.6	Aicha 社 (ホールトマト等缶詰め) メクネス市
		LUKUS 社 ララシュ市
ジャガイモ	1.5	DINAGRI 社

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

4) 栽培技術研修

FAO コンサルタントは、選定した 3 作物について、農家及びマネージャー（プロジェクトを担当する ORMVAD 職員）へ栽培技術の研修を行った。研修は座学及び圃場で行われ、栽培条件、品種、栽植密度、灌漑スケジュール、施肥、病虫害防除、生産費、流通、収益等のファクトシート（付属資料 6. 参照）を配布し、栽培時はこれに沿って、作付けを行うよう指導した。

5) 企業との契約

ORMVAD は契約先候補と連絡を取り、契約企業と農家による契約条件（価格、量、融資、品質）について話し合い、契約を行う予定となっている。より好条件で契約するには、生産量を増やす必要があり、パイロットサイトだけでなく、周辺農家と共同で出荷することも検討している。

6) 輸出用作物の栽培推進

2010/2011 シーズンは大規模な作付けを行わないが、FAO コンサルタントはグリーンピース及びカンタロープメロンの輸出ポテンシャルがあると考えている。狭い面積で展示圃場を作り、興味のある農家に個人指導と ORMVAD 職員への技術移転を行い、2011 年からの導入をめざしている。

(2) ORMVAD からの高収益作物の導入案

ORMVAD とプロジェクト候補地区における導入作物について協議した結果、多くの候補作物が提示されたが、最優先の活動として、アルファルファから飼料用トウモロコシへの転換推進及び飼料用トウモロコシのサイレージ調整技術の指導・普及の要望が出された。

飼料用トウモロコシ栽培の重要性は、①アルファルファよりも水要求量が少なく、節水に貢献できること（アルファルファ純要水量 8,500m³/ha に対し、トウモロコシ同 5,500m³/ha）、②サイレージに調整して保存できるため、9～10 月の飼料（アルファルファ、ベルシーム・クローバー、テンサイ副産物、麦わら）の不足時期に利用できること、③そのため、9～10 月の家畜の搾乳量を維持できること、④ドリップ灌漑に適していること

(SEMVA で試験済。畝間 1m×株間 40cm の間隔でホースを設置する)、⑤家畜の体調が良好であること等が挙げられる。

ただし、飼料用トウモロコシは、アルファルファに含まれるアゾト (azoto) というタンパク質の含有量が低いため、ヒマワリ油 (アゾトを多く含む) と併用することが必要である。2.5Dh/kg で購入が可能で (カサブランカの搾油企業、Lesieur 社のヒマワリ油が出回っている)、1 頭 1 日当たり 2~3kg を与える必要があるが、農家への負担はそれほど大きくないと ORMVAD 職員は考えている。

家畜へは飼料用トウモロコシ+タンパク質のみを与えるのではなく、テンサイ副産物、ベルシーム・クローバー、アルファルファ、麦わら、ふすま等、さまざまな種類の飼料を与えることで、バランス良く栄養摂取が行える。つまり、農家は年中、タンパク質用の資金が必要なわけではなく、飼料の不足時期に集中的に与え、他の時期は家畜の体調と相談して与えれば良い。配合飼料 (テンサイパルプ飼料等) を買うことを考えれば、農家の負担は軽い。

この飼料用トウモロコシ+タンパク質による家畜飼養及びサイレージ調整技術は、ORMVAD 管轄地域に、1990 年代に導入され、1990 年代後半に 5,000ha を達成したが、その後、降水量が減少し、水源ダムの水量が減ったことから、栽培面積が激減した。しかし、ドリップ灌漑や地下水を利用した井戸水からの灌漑が発達したことで、3 年ほど前から徐々に面積が広がっている。2009/2010 年は ORMVAD 管轄地域の 4,100ha (灌漑+天水地域) で作付けされた。

ORMVAD は CDA 会議等で、サイレージ調整技術の教材 (ビデオ、カセット、DVD、パンフレット) を配布し、普及をめざしているが、現在 ORMVAD 管轄地域の家畜を所有している農家の 10%程度しか実践していない。本調査で多くの農家へ聞き取りを行ったが、飼料用トウモロコシは栽培しているが、サイレージ調整技術を知っている農家はいなかった。

なお、アゾトを多く含むヒマワリの栽培導入は検討したが、アブダ・ドゥカラ地域では、水条件の面で不適であることが既に確認されており (SEMVA で試験済)、候補作物には入れられないとのことである。



写真-9 トウモロコシのドリップ灌漑

(3) SEMVA からの高収益作物の導入案

SEMVA とプロジェクト候補地区における導入作物について協議した結果、カリンとブドウ栽培の導入を推薦された。両果樹の推奨背景は次のとおりである。

1) カリン

1986年にSEMVAが試験栽培を実施した後、農家に導入した。栽培条件は問題なく、病虫害が多発することもなく、高収量が得られたが、販売先がなかったため、農家収入の向上にはつながらず、栽培は廃れ、アブダ・ドゥカラ地域で栽培している農家は皆無である。

しかし、5年前に加工業が発達し、現在はオレンジジャムやアプリコットジャムを大量生産する工場もあり、イチジクジャムやカリンジヤムも少量生産しているので、ここに参入するアイデアがある。アプリコットやイチジクは保存が利かないが、カリンは収穫後の保存が利き、収穫物が一定の量になったら販売するなど出荷調整が利くため、狙い目である。また、播種3年目で収穫を開始できるため、他の果樹（例えばオリーブは6～12年かかる）よりも導入が容易にできる利点もある。

今年7月（収穫開始時期）の市場価格は7Dh/kg、9月現在は2Dh/kgであり、市場価格の変動が激しいが、収益性の高い果樹である。農家にとって、安定的な価格で買い取ってくれる業者さえ確保できれば、安定収入が得られる。

問題は高級品のため、買い取り業者が少ないことで、広く普及することができない点にある。また、SEMVAでは、黒カビ状の病気を抑えるため、現在、接ぎ木試験を行っている。現在、台木品種の選定段階のため、プロジェクト開始までに最適な品種選定を終えられるかも問題である。プロジェクトで実施する場合は、小面積で試験的に導入する等の方策が考えられる。さらに、アブダ・ドゥカラ地域では、農家の栽培実績がなく、導入する場合は播種から収穫までの一般的な技術指導を行う必要がある。



写真-10 カリンのドリップ灌漑試験



写真-11 カリンの実

2) ブドウ

現在、モロッコ国内では、灌漑農地及び天水農地で食用、レーズン用、ワイン用、ジュース用が生産されている。アブダ・ドゥカラ地域では、天水農地での生産が中心で、2009

年の平均作付面積は天水農地で約 1 万 3,000ha、灌漑農地で約 120ha である。総生産量のうち、98%が生食用で販売先は市場、2%がワイン用で醸造会社への出荷である。

食用ブドウの販売先は市場であるものの、野菜類と比較して、価格変動が少なく、農家にとってもメリットが高い。しかし、現在は Doukkali と呼ばれる伝統品種を栽培し、農家は近代的な栽培技術の知識をもっておらず伝統的な垣根栽培を行っているため、収量が低く、大小の粒があるなど、品質も低いという問題がある。さらに、価格変動は少なくても、価格自体が低い。また、貯蔵環境が未整備である。

これらの問題を解決するため、さまざまな方策が考えられる。①多収性かつ高価格のアメリカの種なし品種を導入すること、②アメリカの品種はモロッコの気候に合わないため、接ぎ木技術を導入すること、③近代的技術が農家に浸透していないため、播種から収穫までの一般技術を普及すること、④さらなる増収をめざして棚栽培を導入すること、⑤貯蔵環境を整備すること、⑥市場の価格変動が少ないが、より安定性を求め、契約業者を探すことがあげられる。

④の棚栽培は海岸地帯では実施されているため、内陸部でも技術的に導入することは可能である。実際、内陸部でも、7年前に、シディ・スマイルでスペイン農家が入植し、ブドウを栽培して、スペインで売るというプロジェクトがあったとのことである。栽培技術的な問題はなかったが、販売先のスペインのスーパーマーケットの問題で、プロジェクトは頓挫したとのことであり、技術的な障害はない。また、海岸地帯のブドウは高品質で、一部は EU へ輸出しているため、輸出用も視野に入れることができる。

⑤は海岸地帯の例では、生産者組合が存在し、共同で貯蔵用冷蔵庫を所有し、共同利用している。プロジェクトでブドウを導入することになれば、組合を設立する等の方策も考えられる。

(4) 本プロジェクトにおける栽培計画及び営農案

FAO プロジェクトの栽培計画も参考にし、本プロジェクトで作物を選定する際の重要ポイントを以下のように設定した。

- ① アブダ・ドゥカラの環境条件に適合しているか。
- ② 販路があるか。
- ③ 種子が入手できるか。
- ④ 栽培技術や灌漑技術の改善により、技術的な問題が解決できるか。
- ⑤ 農家の収益向上に貢献できるか。
- ⑥ アブダ・ドゥカラ地域の基幹作物であるテンサイ、小麦、飼料作物の栽培を継続し、それらの圃場の休閑期に作付けが可能かどうか。

上記条件をクリアできれば、導入に踏み切ることが可能となると考えられる。なお、⑥の条件は必ずしも満たす必要はなく、満たす作物も含めて、選定することが望ましいと考えられる。

本調査では、FAO プロジェクトのシディ・ベヌール地区の農家及びウレッド・フラジ地区の農家、USAID プロジェクトのマネージャー、ブレワン地区の農家、ガルビアの低圧灌漑地区の農家、ORMVAD、SEMVA から導入したい作物を聞き取り、上記の選定ポイントから検討し、取りまとめた（表 3-16）。

表 3 - 16 高収益作物の候補

カテゴリ ^{*1}	候補作物	栽培月 ^{*2}	推薦者	ドウカラ栽培実績 ^{*3}	SEMVA試験実績	仕向け先 ^{*4}	種子調達	栽培技術の課題・ニーズ	解決方法
a	飼料用トウモロコシ	3-6 または 6-9	ORMVAD, FAO Ouled Frej, CARE	○	○	家畜消費、近隣農家へ販売	容易	サイレーンジ技術が未発達	サイレーンジ技術の強化 新しいハイブリッド種子の導入
a	スイートコーン	3-6 または 6-9	FAO Sidi Bennour	×	○	Zekrani 社 (缶詰め)	容易	-	高収益性の品種の導入
a	ジャガイモ	2-7	ORMVAD, JBIC Gharbia	○	○	自家消費、スーパー、市場、DINAGRI 社	容易	販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい) 機械収穫が未発達 貯蔵環境が未整備	販売先の確保 機械収穫の強化 貯蔵環境の整備
a	生食用トマト	2-9	ORMVAD, JBIC Gharbia	○	○ (以前)	自家消費、スーパー、市場	容易	トマトガの被害 販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい)	病虫害防除 販売先の確保
a	加工用トマト	2-9	FAO Sidi Bennour	○	×	Aicha 社 (ホールトマト、ジャム)、LUKUS 社 (缶詰め)	容易	トマトガの被害	病虫害防除
a	ニンジン	2-7	JBIC Gharbia	○	×	自家消費、スーパー、市場	容易	販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい)	販売先の確保 高収益性の品種の導入
a	サヤインゲン	2-9	FAO Sidi Bennour	○ (主に長細い円柱タイプ)	×	自家消費、スーパー、市場	容易	品種が少ない 販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい)	新品種の導入 (短い円柱タイプ、モロッコインゲンタイプ、サヤエンドウタイプ) 販売先の確保
a	インゲンマメ	12-6 (栽培期間 6-7 カ月)	CARE	○	○	スーパー、市場	容易	品種が少ない 販売先がほとんどない	新品種の導入 販売先の確保

a	ブドウ	3-4年	Boulaouane, FAO Ouled Frej, SEMVA	○(伝統栽培法及び 伝統品種のみ)	○	自家消費、スーパー市場、ワイ ン醸造会社	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 収量が低い ▶ 販売先がスーパーと市場のみ (低価格、仲買人の高マージン) ▶ 貯蔵環境が未整備 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 新品種の導入 (種なしブドウ) ▶ 棚栽培の導入 ▶ 接木技術の導入 ▶ 播種から収穫までの一般技術の普及 ▶ 販売先の確保 ▶ 貯蔵環境の整備
b	パプリカ	2-9	FAO Sidi Bennour	○(食用のみ)	○(食用、 粉未用)	スーパー、市場	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 販売先の確保
b	カンタロー プメロン	3-7 また は 8-11	ORMVAD	△	○	自家消費、スーパー、市場	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 販売先の確保
b	スイカ	1-8 (栽培期間7 カ月)	ORMVAD, FAO Sidi Bennour	○	○	自家消費、スーパー、市場	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 販売先がスーパーと市場のみ (価格変動が激しい) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 新品種の導入 ▶ 病害虫防除
b	ザクロ	4-5年	ORMVAD, SEMVA	○(Ouled Frejのみ)	×	スーパー、市場、 ジュース会社	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 未熟果の落果 ▶ 一般技術が農家に普及していない ▶ 販売先がほとんどない 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 展示圃場の整備 ▶ 播種から収穫までの一般技術の普及 ▶ 契約先の探査
b	カリン	4-5年	ORMVAD, FAO Ouled Frej, SEMVA	×	○	スーパー、市場、 ジャム加工会社	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 黒カビ状の病気 ▶ 一般技術が農家に普及していない ▶ 販売先がほとんどない 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 接木技術 ▶ 播種から収穫までの一般技術の普及 ▶ 契約先の探査
b	イチジク	4-5年	SEMVA	○(天水のみ)	○	自家消費、スーパー、 (企業)	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 低収性の品種のみ 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 新品種の導入
b	オリーブ	4-5年	SEMVA	○	○	スーパー、(企業)	容易	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 低収性の品種のみ ▶ 病害虫問題 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 新品種の導入 ▶ 病害虫防除

b	レモン	4-5年	SEMVA	×	○	スーク	容易	葉の食害 ➤ 一般技術が農家に普及していない ➤ 問題なし	➤ 播種から収穫までの一般技術の普及
c	赤トウモロコシ	2-9	FAO Sidi Bannour	△	×	自家消費、スーク、市場	容易	➤ 未熟果の落果 ➤ 窒素固定が困難（種子にバクテリア接種する必要あり） ➤ 病害虫問題 ➤ 植物の水要求量が高い	プロジェクトに不適切 (アブダ・ドゥカラの消費量が少なく、収益向上につながらない)
c	ダイズ	6-10	SEMVA	○(以前)	○	スーク、COMAPRA 社、マーガリン会社	困難	➤ 問題なし	プロジェクトに不適切 (解決すべき問題が多く、解決に困難な問題も含まれ、収益向上に繋がらない。また、節水の方針から外れている)
c	クミン	データなし	ORMVAD	×	×	-	困難		プロジェクトに不適切 (アブダ・ドゥカラで栽培する優位性がなく、収益向上につながらない)

*1 カテゴリー：ORMVAD 職員による分類。栽培環境、流通実態、流通実態、栽培上の問題点等から検討した結果である。a はプロジェクト導入の高い優先度を示し、c は低いことを示す。

*2 栽培月：括弧なしの作物の栽培期間は 4-5 カ月間。果樹については、播種から最初の収穫までの年数を記載。

*3 栽培実績：△は少量を意味する。

*4 仕向け先：「スーク」はローカル市場（例：ウレッド・フラジ）を示し、「市場」は大規模市場（例：カサブランカ、ラバト）を示す。

取りまとめの要点は次のとおりである。

① アブダ・ドゥカラの環境条件に適応しているか。

今回、希望のあった作物は、品種選定の検討の必要はあるが、いずれもアブダ・ドゥカラ地域の環境条件に適合しているとの SEMVA からの意見があった。クミン以外は、本地域での栽培実績または SEMVA での試験実績のある作物であり、栽培条件の問題はない。

② 販路があるか。

仕向け先については、本調査で契約先が確認された作物もあるが、販路が地元のスークまたは市場しかない作物もあり、導入する際は、詳しい流通調査をし、契約先、契約条件等を検証する必要がある。

③ 種子が入手できるか。

種子調達は、大豆とクミン以外は容易なことが分かった。

④ 栽培技術や灌漑技術の改善により、技術的な問題が解決できるか。

栽培技術の問題点としては、流通上の問題点が最も目立つ。他には栽培技術の不足、品種が限られていること、インフラの未整備といった問題点があげられた。解決法として、販路の確保、栽培技術普及、新品種の導入、インフラ整備をすることで、解決が可能な作物がほとんどである一方、赤トウガラシ、大豆、クミンは解決できても、高付加価値はないと判断した。

⑤ 農家の収益向上に貢献できるか。

今回の取りまとめ結果は収益向上に貢献できるもののみを示している。実際はヒマワリ、綿花、イチゴというアイデアもあったが、ORMVAD 職員から収益性は上がらないとして、却下された。また、表に載っているものの、赤トウガラシ、大豆、クミンは収益性も含め、他にも課題の克服が難しい等の問題があり、収益向上に貢献できないと判断した。

ORMVAD によれば、アブダ・ドゥカラ地域の農家の 2009 年の ha 当たり年間農業収入は 9,538Dh、農家 1 戸当たり年間農業所得は 1 万 8,000Dh と報告されている。農家からの聞き取りでは、テンサイの場合、ha 当たり 10,000Dh、小麦の場合、ha 当たり 5,000Dh の粗収入があるが、野菜や果樹の収益性はこれらよりもおおむね高い。下記に今回の希望作物を含め、数種類の野菜や果樹の粗収益を表 3-17 に示した。

表 3-17 各種野菜類の粗収益

作物名	粗収入 (Dh/ha)	推定生産費 (Dh/ha)	粗収益 (Dh/ha)
キュウリ (市場用)	24,000	10,000	12,000
ズッキーニ (市場用)	31,500	10,000	21,500
ナス (市場用)	15,000	8,000	7,000
スイカ (市場用)	22,500	10,000	12,500
グリーンピース (輸出用)	45,000	20,000	25,000
トンネル栽培カンタロープメロン (輸出用)	90,000	40,000	50,000
スイートコーン (業者用)	25,000	15,000	10,500
ジャガイモ (業者用)	50,000	20,000	30,000
加工用トマト (業者用)	42,000	25,000	17,000

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010

⑥ アブダ・ドゥカラ地域の基幹作物であるテンサイ、小麦、飼料作物の栽培を継続し、それらの圃場の休閑期に作付けが可能であるかどうか。

図 3-2 は栽培暦を反転させたものである。塗り潰した時期は作付けがされていないという意味である。また、縦幅は大規模灌漑農地 9 万 6,000ha を表しており、作付面積の広い作物は縦幅が長く、作付面積の狭い作物は縦幅が短く、塗り潰した部分の土地は作付けがされていないという意味である。6 月頃～11 月頃は休閑地が多く、この期間の作付けを中心に新規の作物を導入することとなる。

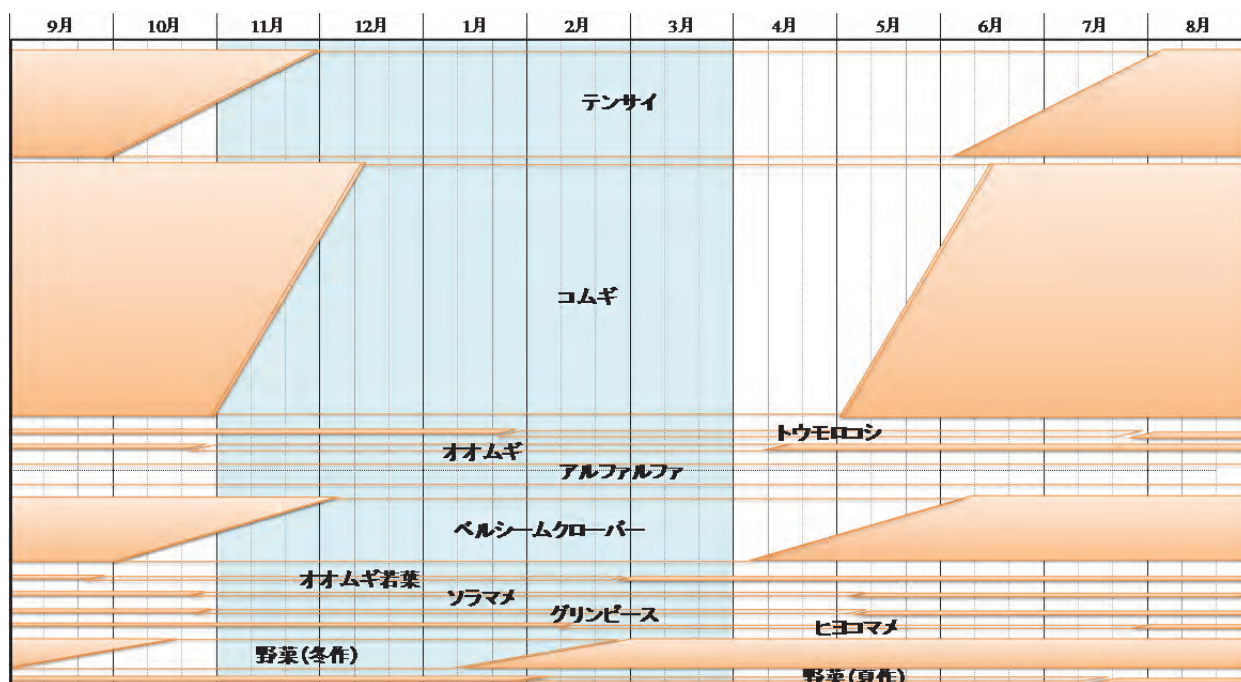


図 3-2 大規模灌漑農地休閑期間

出所：ORMVAD Calendrier des cultures

*青色：雨期、縦幅は作付面積

候補作物が、この時期に作付けが可能かを検討したところ、多くの野菜は夏期の休閑期に作付けが可能である。さらに、周年栽培とはならないまでも、一番寒い時期である1～2月頃から播種する作型も取り入れることで、半年間程度の出荷が可能になる。冬期の育苗は、保温できる育苗ハウスがあれば、ある程度の大きさになるまで育苗し、外気温が上がってから、定植するのが好ましい。しかし、現実的には、育苗ハウスはないので、セルトレイやポット育苗の場合は、室内など暖かい場所を確保するか、苗床育苗の場合は、トンネルやビニールによる保温資材の利用、苗ドームを活用し、定植後も保温資材の利用、または資金を抑えるのであれば、麦わらの利用等が考えられる。

結論

以上の栽培環境、流通実態、栽培上の問題点、収益性等を ORMVAD 職員と総合的に判断し、候補作物を優先度の高いほうから順に a、b、c のカテゴリーに分けた（表 3-16）。現在、a カテゴリーに以下の 9 種類の作物があげられており、これらを現在の栽培暦に入れ込むと、図 3-3 のようになる。

- ・ 飼料用トウモロコシ
- ・ スイートコーン
- ・ ジャガイモ
- ・ 生食用トマト
- ・ 加工用トマト
- ・ ニンジン
- ・ サヤインゲン
- ・ インゲンマメ
- ・ ブドウ

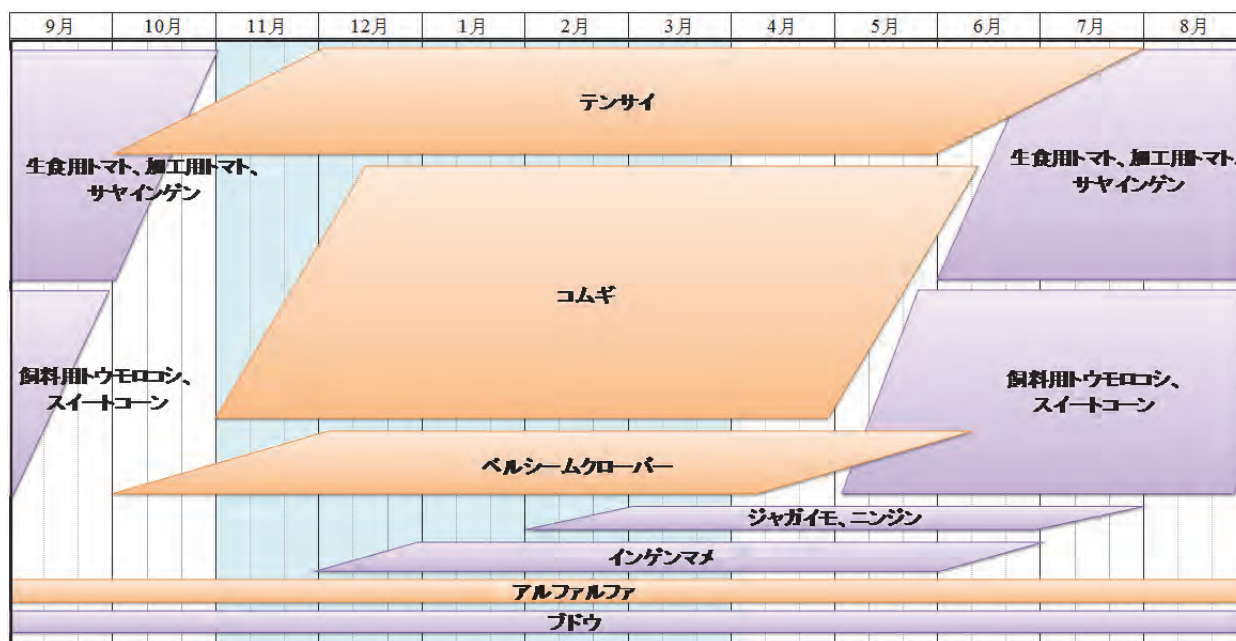


図 3-3 本プロジェクトの栽培計画案

*オレンジ色が既存作物、紫色が導入候補作物

このうち、生食用トマト、加工用トマト、サヤインゲン、飼料用トウモロコシ、スイートコーンはテンサイ、小麦及びベルシーム・クローバーの裏作として、栽培が可能であり、農家が受け入れやすい。このうち、加工用トマト、スイートコーン、飼料用トウモロコシは仕向け先の見通しがついている。加工用トマトにおいては、生食用トマトの栽培方法と同じであるが、栽培農家が少なく、トマト栽培は技術的に難しいため、育苗から定植、整枝、摘心、摘果、病虫害防除、収穫等、一般的な技術移転が必要となる。スイートコーンは新しい作物でも、対象地域では既に飼料用トウモロコシが栽培されており、栽培技術的には、灌漑水量が増えることと病虫害の種類が若干変わること以外は特に問題はないと思われる。なお、スイートコーンはアブダ・ドゥカラ地域の農家は食べたことがなく、アル・ジャディダの市場でもみかけなかったが、ラバトやカサブランカの消費者層には人気のある野菜である。飼料用トウモロコシは新しい栽培技術の導入は必要ないが、サイレージ調整技術の指導が必要となる。

生食用トマトは販路の開拓及び加工用トマトと同じ一般的な栽培技術移転が必要となる。サヤインゲンは、現在、細長い円柱タイプの品種のみがアブダ・ドゥカラ地方の市場に出回っているが、モロッコの野菜栽培の先進地であるアガディールで栽培されている新品種の導入が面白いと考えられる。特に、幅広の大莢タイプの品種は、日本でモロッコインゲン⁹と呼ばれるものであり、元々地中海沿岸で栽培されていた品種であることから、当地に適しているといえ、販路さえ開拓できれば、プロジェクトで導入できる可能性を秘めている。また、土壌肥沃度の維持のためにも、マメ科作物を輪作体系に含めることは意義がある。栽培技術に関しては、現在、栽培されているサヤインゲンがつるなし種かつるあり種か不明であるが、収量を求めるならば、つるあり種を導入したほうが良い。つるなし種の栽培実績しかない場合は、パイプ等での仕立て方法を指導することが必要となる。他の栽培技術は、慣行栽培に若干の手を加えていくこととなると考えられる。

また、ジャガイモ、ニンジン、インゲンマメの冬作物は、夏期の播種が栽培条件的に難しく、テンサイと小麦の栽培時期と重なるが、販路、収益性等、他の条件が良ければ、プロジェクトでの導入も検討できる。特にジャガイモは販売先の見通しがついており、農家の状況次第で導入が可能である。

ブドウについては、年間を通して、休閑している土地が必要となり、播種から最初の収穫までに3～4年を要する。プロジェクト終了時までには収穫できない恐れがあるが、野菜との混作も検討できる。仮にプロジェクトで果樹を導入するとしても、1種類が望ましいと考えられる。プロジェクト期間中は、新しい栽培技術の導入、新品種の導入、マーケットの確保等の支援を行い、プロジェクト終了後の収穫時に農家が収益をあげられるような体制を構築していく必要がある。

なお、これら9種類を導入した場合の活動を概説したが、9種類は多いと考えられ、プロジェクト開始後に絞り込むこととなる。また、これら9種類から選定する必要もなく、パイロットプロジェクト地区の選定後、対象農家との話し合いで決めていくこととなる。

⁹ モロッコインゲンは、元々地中海沿岸で栽培されていた品種の中から日本でも生育し、味が良く収穫量の多いものを検証して昭和51年から販売されたが、原産地はモロッコではない。品種名は映画「モロッコ」や「カサブランカ」などのヒットにあやかり、命名された。

プロジェクト開始後は下記の手順で栽培・営農計画を立案し、実施する。

1. パイロット地区農家への希望作物の聞き取り
↓
2. 栽培条件の適合性の検討、作付体系の検討
↓
3. 販路、買い取り条件の検証
↓
4. 標準収量、生産費、買い取り価格等を調査し、収益性の分析
↓
5. 作物の最終決定
↓
6. 栽培技術及び灌漑技術研修（座学、先進地域へのフィールドトリップ）
↓
7. ORMVAD の協力により農家と業者と契約
↓
8. 栽培開始（圃場研修）

3-2-3 マーケット調査

アブダ・ドゥカラ地域の基幹作物となっているテンサイと小麦は3-2-1で述べたように、販路が確立している。一方、本プロジェクトで新規に導入しようと検討している野菜や果樹はシディ・ベヌール、ゼマムラ、ガルビア、ウレッド・フラジの4つの主要市場（卸売及び小売）への出荷が中心となっている。農家は年や季節ごとの価格変動に悩まされており、例えば昨年のトマトの農家庭先価格は、端境期で13Dh/kgまで上がり、最盛期は4Dh/kgまで下がったとのことである。なお、同時期の市場間の価格の差異はほとんどないことが、第1次調査時のマーケット調査で明らかとなっている。

本調査で明らかとなった野菜と果樹の市場以外の販売先候補を表3-18に示した。ORMVAD、SEMVA、農家からの聞き取りやFAO報告書等からリストアップした販売先であり、これ以外にもあると考えられる。プロジェクト開始後は、これらの検証とさらなる調査が必要となる。ORMVADには、マーケットの部署がないため、詳しく調べるには、農業省のアル・ジャディダ地方局（Direcion Provinciale de l'Agriculture : DPA）、野菜栽培の盛んな海岸地帯の農家やCDAでの聞き取り調査、モロッコの野菜の先進地域とされているアガディールへの視察と実態調査を行う必要がある。

表 3-18 販売先候補

作物名	業者名
スイートコーン	Zekrani 社 (缶詰め)
加工用トマト	Aicha 社 (ホールトマト等缶詰め)
	LUKUS 社
ジャガイモ	DINAGRI 社
ブドウ	ワイン醸造会社
ザクロ	ジュース会社
カリン	ジャム加工会社
イチジク	加工会社
オリーブ	加工会社
大豆	COMAPRA 社、マーガリン会社

出所：FAO Rapport final mai-juillet 2010、ORMVAD・SEMVA・農家聞き取り

農家、ORMVAD 及び SEMVA の聞き取りから、販路の確保は、いずれの作物においても、新規導入する際の絶対条件となっている。しかし、アブダ・ドゥカラ地域の農家は、過去に業者と契約したが、契約価格よりも、市場の値段が高くなったため、農家が契約を破棄したという事実もあり、この点は留意する必要がある。

20 年前にブレワン地区では、ワイン用ブドウを大量生産しており、農家は 0.5Dh/kg で契約企業と取引していた。しかし、食用ブドウの需要が上がったことで、食用ブドウの市場価格が 2Dh/kg に上がったため、農家はワイン用ブドウの業者と取引を中止し、食用ブドウの生産に切り換えた過去がある。同様の問題はグリーンピースとトマトによっても起こった。

契約栽培は買い取り価格が決まっているので、市場の好不況、他産地の出荷量に左右されることなく、安定した価格と量を生産・出荷し、安定した農業経営が可能となる。しかし、市場の相場が上がれば損する時期もあり、相場が下がれば儲かる時期もあることを理解しておく必要がある。市場の相場が上がったからといって、安易に契約業者との取引を中止するべきではない。業者側は安定した製造原価を担保するために農家契約をしている。その後、市場の相場が下がり、契約業者との契約に戻りたくても、農家都合で取引を中止した時点で業者からの信頼を失っており、業者との契約に戻れるわけではない。農家へは、流通の仕組みを説明し、長期的な視点で契約農家として業者へ出荷するか、リスクを負って市場出荷するか、選ばせる必要がある。

3-2-4 農業開発試験場 (SEMVA)

農業開発試験場 (Station Experimentale de Mise en Valeur Agricole : SEMVA) は ORMVAD には 2 カ所あり、ウレッド・フラジ支所及びゼマムラ支所の傘下にある。試験場は、アブダ・ドゥカラ地方に適した種類、品種を選定し、農家向けに提供することが主目的である。本プロジェクトでは、C/P として、試験場からも参加することとしている。

ゼマムラ試験場は常勤のマネージャーが 1 名、常勤のセキュリティガードが 1 名、ORMVAD 本部の応用研究室長がスーパーバイザーとして任命されている。また、元ゼマムラ試験場マネー

ジャーは非常勤ではあるが、現マネージャーのパートナーとして、試験場での活動を行っている。英語を解し、栽培に関する知識も高く、高収益作物の導入に関する相談に積極的に乗ってくれ、高収益作物の導入に関するプロジェクト活動の強力な C/P となることが予想される。

ゼマムラの試験場は 1982 年に設立され、新技術の導入、栽培技術のデータベース作成、新しい作物の導入、農家とテクニシャンへの技術移転と研修、農業気象データのモニタリング、ドリップ灌漑や品種の試験、研究を実施している。これら活動は企業の研究員が試験場へ派遣されて行われている。敷地面積は 20ha、うち圃場面積は 16ha である。現在、研修棟の建設も行われており、本プロジェクトでの研修で、施設を利用することも可能となる（第 1 次調査報告書より抜粋）。

3-3 水管理システム及び灌漑施設維持管理の改善

3-3-1 アブダ・ドゥカラ灌漑地域の水管理システム及び灌漑施設の現状、先方の改修計画

(1) アブダ・ドゥカラ灌漑地域の水管理システム及び灌漑施設の現状

1) 水管理システム及び灌漑施設概要

アブダ・ドゥカラ灌漑地域の水管理システム及び灌漑施設の概要は表 3-19 に示すとおりであり、これらの各項目について概要を説明する。

表 3-19 アブダ・ドゥカラ灌漑地域の水管理システム及び灌漑施設の概要

灌漑地域	水源	取水工	導水トンネル	ポンプ場	幹線水路	下位水路	灌漑面積 (ha)
高位部	ウム・エル・ルビア川イムフト・ダム	イムフト・ダム 左岸	L=13km、φ=6.4m、 Q=38m ³ /s	ポンプ:12基、 Q=3.17m ³ /s/基	L=77.7km	2次、3次、 4次水路	35,000
低位部			L=16.7km、φ=5.3m、 Q=36m ³ /s	自然流下	L=111km		61,000
管理	ウム・エル・ルビア川流域公団	ORMVAD				ORMVAD (3次水路まで)	

L: 延長、φ: 直径、Q: 設計流量、

2) 水源

アブダ・ドゥカラ灌漑事業の水源はウム・エル・ルビア川のイムフト・ダムで、ウム・エル・ルビア川流域公団がダム及び貯水池の維持・管理を担当している。当ダムは、1946年に建設されたことから、既に70年近く経過しているためかなりの堆砂があり、堆砂が原因で、建設時の貯水容量1億m³に対して5年前(2005年)のデータでは1,500万m³に低下している。

低位部灌漑地域及び高位部灌漑地域の取水工はともに、洪水吐のあるダム左岸側に配置されているが、取水工前面の堆砂状況についてはORMVADでは、管轄外であるため詳細は把握していない。高位部取水工の前方の貯水池内に島があるが、ORMVADの職

員によると、昔はなかったとのことであり、堆砂により形成されたことも考えられる（付属資料6 現地踏査記録・関連写真－1、写－2参照）。

一方、導水トンネル状況の聞き取りから判断すると、堆砂面は取水口の敷高までは達していないものと推定される。ただし、ORMVADの担当者によると、低位部灌漑地域の取水工が上流側にあるため堆砂面が取水口敷高に近くなっている可能性はあるとのこと。

当ダムの下流には、取水堰が2カ所あり飲料水を主体としている。一方、ダムの約50km上流には貯水容量の極めて大きなアル・マシラダム（貯水容量が約27億 m^3 ）がある。

3) 取水工（付属資料6 関連写真－1、写－3、4参照）

低位部取水工が上流側に高位部取水工が下流側の洪水吐直上流のダム湖左岸に配置され、取水ゲートに各々の導水トンネルが接続している。取水工にはORMVADの職員2名が常駐しているが、主に低位部灌漑地域用の施設担当で、高位部灌漑地域用の取水ゲートは、常時空けてあるので基本的に操作の必要がない。低位部の取水工にはゲート2門があるが、維持管理を励行しているため電気操作盤の交換を行ったのみでゲート本体は交換していない。また、低位部取水ゲート部の流量計が故障している以外、特に維持・管理上、大きな問題点は今のところないとのこと。低位部の流量については、ダム水位とゲート開度により流量を測定し、携帯電話で情報を遠隔操作センターに転送するシステムを近日中に設置する予定。

機器の修理については外部委託している。

4) 導水トンネル

低位部の導水トンネルは1947年に着工され1952年に供用が開始され、一方、高位部は1999年から供用が開始されている。灌漑期間中は常時流水があるため、年に1回、雨期の12月から3月の間の適切な時期に落水（水路の通水を止める）し、この間に必要に応じ点検・補修を行うことになっている。低位部の導水トンネルは目視による点検を2000年（ORMVADによると1990年）に実施したが、良好な状況であったとのこと。また、2000年以降、点検は実施されていない。

高位部の導水トンネルの完成以降の点検は実施されていない。また、この導水トンネルは低位部の導水トンネルと違い、重力式でないため、灌漑期間中は常時充水しており、空にするにはポンプ場の受水槽から約40万 m^3 の水を排水する必要がある。

5) ポンプ場（付属資料6 関連写真－1、写－7～14参照）

高位部導水トンネルの末端に受水槽（円形、直径32m、深さ26m）があり、6本のカルバートでポンプ場のポンプに繋がっている。ポンプ場からは、41mの揚程で高位部幹線水路の始点（受水槽）に注水される。ポンプ場の施設概要は次のとおり。

- ・ 揚水ポンプ：流量3.17 m^3/s /基、モーター水冷式、電動1,800kW、良好な状況。
- ・ 揚水ポンプ設置時期：1997/98年に4台、1999年に5台、2003年に3台。
- ・ ピーク時のポンプ稼働台数：7台
- ・ 担当職員：エンジニア1名、技術員3名、警備員（夜・昼）計4名の合計8名。

- ・ ポンプの稼働は夜間の電力が安いため、夜間が中心となる。

ポンプ場の機器の維持管理は、すべてのポンプ設置が完了した 2003 年以降、ORMVAD が次の 3 項目について外部委託している。

- ・ エレベータの維持管理：年間費用は 10 万～20 万 Dh
- ・ 電気機器の維持管理：年間費用は 20 万～60 万 Dh
- ・ ポンプ機器等の水利機器の維持管理：年間費用は 20 万～60 万 Dh

契約内容は、年 1 回程度の定期点検（予防的点検）と故障時の修繕であるが、ポンプ場の各種機器については、現在のところ大きな問題は生じていない。

6) 高位部幹線水路

当初計画の幹線水路総延長は、135km であったが、現時点では第 1 期灌漑地区（アフリカ開発銀行融資地区）と第 2 期灌漑地区（JBIC 事業地区）の幹線水路分の 77km で残りは事業が実施されていない第 3 期と第 4 期の幹線水路分である。第 1 期地区は 1999 年から、第 2 期地区は 2001 年から灌漑が開始され、幹線水路は全線コンクリートライニングされており、数カ所の水位調整堰（チェックゲート）が設置されている（付属資料 6 関連写真－2、写－28 参照）。

幹線水路の上流側の断面形状は、貯水機能をもたせるために大きくなっている（夜間揚水の貯留目的）。幹線水路の状況は水上部分のみの観察であるが、建設後 10 年前後のため、1 カ所のサイホン部及び幹線水路から下位の水路への取水ゲート部を除き、おおむね良好である。現地踏査時に収集した課題等は次のとおり。

- ・ 問題のサイホン部は第 1 期地区内のウム・エル・ルビア川支川の Oued Faregh を跨ぐ地点の下流側の立ち上り部に接続した水路で隣接した継目がずれて開きが大きくなっている（付属資料 6 関連写真－1、写－29、30 参照）。
- ・ Oued Faregh サイホン部（付属資料 6 関連写真－1、写－27 参照）は高位部幹線水路の上流側にあり、サイホン底部に拳大の石を含めた土砂が堆積するため、基本的に年 1 回、底ざらいを実施している。底部の内部断面の高さは 2m 以上のため人間は立って作業ができる。底ざらいに要する期間は通常、約半月、ORMVAD の職員 2 名、雇用労働者 15～20 名の他、主な作業機具として土砂運搬用トラック、トラクター、一輪車、排水ポンプ 5 台、照明施設等が挙げられた。
- ・ 幹線水路から下位水路への分岐部は分水機器の保安確保のため、鋼製の防護柵が設置され、当初は施錠されていたが、今では錠はほとんど壊され、分水機器も壊されている箇所が多い（付属資料 6 関連写真－4、写－2 参照）。このため残されている分水機器で工夫をしながら流量の配分を行っているが、上流側の水位が一定でないため適正な流量配分が実施されているとは言い難い。
- ・ 低位部幹線水路と比較すると、それほど深刻ではないが、水路内の植生（水草）及びゴミがスクリーン及び水位調整ゲート脇に引っ掛かり、通水断面を塞ぐため正常の水位が遠隔操作センターに転送されないことがあったため、植生（水草）については水草を食べる魚を放流して効果を上げているようである。スクリーンに掛るゴ

ミ・水草については人力で除去している（付属資料6 関連写真-2、写-11、32、38、39参照）。

- ・ 幹線水路から支線水路への分水量については、記録は取られていない。ORMBADの話では、分水ゲートで正確に流量が制御できるので、ゲート操作担当者が灌漑計画に沿って手動操作を行っているとのこと。
- ・ 管理用道路の路面の不陸及び法面の侵食、水位調整堰におけるスクリーンの撤去等の軽微な問題点がある（付属資料6 関連写真-1、写-26、関連写真-2、写-32、関連写真-4、写-1、3参照）。
- ・ ソーラーパネルの蓄電池が10年近く経過しているため、劣化している。水位調整堰付近は商用電源もなく電源として必要になることから、蓄電池の更新が望まれる（付属資料6 関連写真-2、写-11、32、38、39参照）。

7) 高位部下位水路

第1期灌漑地区：2次水路及び3次水路は、高架式でその多くが半割のフリューム管を用いている。場所によっては、台形断面のコンクリート水路も見られる。コンクリート製品の質は確保されているが、量的には多くないが水漏れ箇所が散見された。また、地形条件によるが、2次水路あるいは3次水路の高さが、2m以上となっているところも多く見られる。

第2期灌漑地区：JBIC事業地区約1万9,000haのうち、約7,000haが高架式コンクリート水路（2次水路と3次水路）を用いた重力式灌漑地区で、その他の約1万2,000haは、低圧管路地区である（2次水路及び3次水路がパイプライン）。パイプラインの種類は、2種類で、鉄筋コンクリート製パイプ（口径40cm～200cm）とPVCパイプ（口径20cm、22.5cm、25cm、35cm等）がある。単位パイプ長は、いずれも6m。

- ・ 下位水路の分岐箇所においても分水機器の一部が持ち去られているため、土嚢や、ボロ布を詰めて代替しているが、正確な分水ができていない状況である（付属資料6 関連写真-4、写-16、17参照）。

8) 低位部幹線水路

低位部幹線水路は土水路であるが、水位調節堰、水路橋、余水吐、落差工、サイホン、カルバート等の水路構造物の前後では、コンクリートでライニングされている。この幹線水路の中間点付近にポンプ場が2カ所あり、幹線水路から約20m揚水し、ライニングされている中間水路と呼ばれる水路へ導水している（付属資料6 関連写真-2、写-9、10、21～23参照）。ポンプ場へ分岐する水路の直上流の幹線水路脇には調整池が配置されている（付属資料6 関連写真-2、写-6～8参照）。水位調節堰では、上流の3カ所のみが上流側の水位を調節し、それより下流のゲートは下流水位を調節する（付属資料6 関連写真-2、写-12～19参照）。

スプリンクラー灌漑地区用には、幹線水路近くに給水塔が建設され、上部の水槽に揚水し、そこからパイプラインで配水している。低位部灌漑地区のAounate付近では、高

架水槽が幹線水路脇にあり、かなり前から ORMVAD の指導によりスプリンクラー灌漑が導入された。しかし、3 次水路から 4 次水路への分岐に流量計があるがこれが 4 次水路の圃場の所有者あるいは近隣の圃場の所有者に壊されることがあるため、煉瓦造りの小屋で囲っている箇所がある（付属資料 6 関連写真－2、写－4、5 参照）。現地踏査時に収集した課題等は次のとおり。

- ・ コンクリートライニング区間については、劣化していない箇所も多いが、側壁の目地のズレ、クラック等も一部散見され（付属資料 6 関連写真－3、写－13、14 参照）、水中部分は摩耗等が想定されるため落水期間に点検する必要がある。
- ・ 土水路区間については側壁の水上部分から判断すると、植生及び侵食箇所が散見され水路断面の形状が一定でないことから、民間委託の記録等を調べるとともに落水期間に点検する必要がある。
- ・ 水路内の水草の繁茂により、スクリーンや水位調整ゲートが正常に機能しなくなったため、水草を食べる鯉のような魚を放流して効果を上げているようであるが、側壁の植生はこの魚の産卵場所として必要であり除草はしていないとのことであった（付属資料 6 関連写真－2、写－3、39 参照）。
- ・ 低位部幹線水路周辺は比較的、人家に近い水路へのゴミの投棄、人及び家畜の溺死体、車等が水路の落水時に出てくる。
- ・ 幹線水路からの取水ゲート部の分水機器の盗難が激しく、対策に苦慮している。
- ・ 半割フリューム管による配水システムの老朽化に伴い、現時点で新しいフリューム管による重力配水システムを実施しているが、スプリンクラー及びドリップ灌漑システムが普及すると既往の重力システムが一部不要になる可能性もあることから、既往システムの改善について躊躇している。

9) 低位部下位水路

幹線水路に接続する 1 次・2 次水路については 1996～1997 年に付替えたが、現在は 2 次・3 次水路について付替えを実施中である。現地踏査時に収集した課題等は次のとおり。

- ・ 1 次・2 次水路の付替え箇所については、おおむね良好な状況であるが、水路の継目箇所からの漏水、継目箇所の止水材の損壊（子供のいたずら等による）、人家近くでは水路下へのゴミの投棄が散見された（付属資料 6 関連写真－3、写－19、20 参照）。
- ・ 下位の水路においても、特に流速の遅い箇所については水草が繁茂することがあり、流水を阻害している。
- ・ 3 次水路及び 4 次水路の始点で鋼板により通水の管理をしていたが、この鋼板がほとんどの箇所盗難にあっており、やむなく周辺の土を詰めて止水しているが、この土が 2 次水路からのサイホンの立ち上り部の底に溜まり通水の阻害となっている（付属資料 6 関連写真－3、写－31、32 参照）。

10) 遠隔操作センター

アブダ・ドゥカラ灌漑地域内のシディ・ベヌール支所に、遠隔操作センターが設けら

れている。主として、幹線水路に設置されている水位調整機器の操作・モニタリング並びに流量のモニタリング・配分等が行われている。操作システムは設置時期が異なるため低位部灌漑地域と高位部灌漑地域では独立したシステムを用いている。既往のシステムはソーラーパネルを動力源とした無線による伝達方式であったが、携帯電話による水位情報伝達システムに移行中で約1カ月後に完了の予定。

灌漑用水の流量配分の手順；アブダ・ドゥカラ灌漑地域内12地区のCGA（灌漑網管理センターで約2,000haに1カ所設置されている）が農民から需要の聞き取りを行い、所属の4カ所のORMVADの支所に送られ、最終的に遠隔操作センターに集まり、これに基づいて用水の配分（灌漑のスケジュール作成）を1週ごとに行っている。渇水時の用水配分の制限は、給水時間と作物選定の2項目である。

また、センター職員数は、センター長が1名、低位部灌漑地域（幹線水路も含め）担当操作員2名、高位部灌漑地域（幹線水路も含め）担当操作員1名、この他に、イムフート・ダム熟练操作員2名及びポンプ場の職員もセンター管轄下にある。

11) ORMVADの灌漑施設維持管理基準、方針、体制等

① 基準について

農業省が作成した外部委託の場合の会社の選定基準、公示に対する応札基準、ORMVADの業務規程等はあるが、灌漑施設の維持管理基準（マニュアル）はない。ただし、ポンプ（場）、ゲート等機器類の維持管理基準（マニュアル）はある。

② 灌漑施設の維持管理作業に対するORMVADの方針

維持管理作業はほとんど外部委託とし、ORMVADはこれらの発注、監理を行う。

③ 灌漑施設維持管理体制（ORMVAD組織図3-4参照）

ORMVAD本部の灌漑網管理部に維持管理課があり、灌漑網管理室、ポンプ場管理室、水文機器・制御機器管理室の3室から構成されている。職員は維持管理課3名、各室1名である。また、前述のように遠隔操作センターでも高位部及び低位部取水工及びポンプ場を管轄し職員を配置している。さらに4カ所の灌漑網管理支所でも灌漑網維持管理室があり、灌漑施設維持管理の外部委託の業務監理等を行っている。

一方、大規模な施設の改修等については、機材業務室が担当することになっている。

(2) ORMVADの改修計画

1) 導水トンネル

低位部の導水トンネルはライニングの補修を1990年に実施し、高位部の導水トンネルは完成以降、点検は実施されていないが、特に異常な状況等は報告されていないため、当面、維持管理のための点検の必要性はない。

2) 幹線水路

現在、幹線水路の維持管理は、①魚（鯉）の放流による水草の除去（毎年実施）、②水路の改修の2項目で、後者は3年ごとに主な改修を実施している。

3) 外部委託

外部委託の項目は、水路の維持管理、魚（鯉）の放流、小規模管路、大規模管路、半割コンクリート管路、半割コンクリート管の製造、半割コンクリート管の据え付け、ポンプ場（3カ所）、低位部灌漑地域のスプリンクラー灌漑のフィルター管理、動力管理、ポンプ管理、農道及び管理用道路の管理、排水路の除草・浚渫等多岐にわたっている。

4) 維持管理費

維持管理費の予算は通常、2,000万 Dh/年であるが、直近の2年間は3,000万～4,000万 Dh/年であった。しかし、それでも少ないため水の供給に関する項目を優先して維持管理業務を実施している。

5) 灌漑施設の維持管理について、ORMVADの見解

- ① 灌漑施設の専門家は是非、必要である。
- ② 幹線水路から下位の水路への分水機器の損壊はORMVADで補修できる。
- ③ 幹線水路の点検の必要性は認めるが、水路を底まで空にする必要はない。
- ④ 低位部及び高位部灌漑地域にコンクリートの管路があるが漏水が想定されるため点検を実施したい。
- ⑤ 低位部灌漑地域にコンクリートの圧力管路（管径50cm以上）が約1,000km配置されているが、30年以上経過しているため老朽化した箇所でも漏水があり、鋼製のバンドやコンクリートを巻いたりして補修している。しかし、あまり効果がないため、付替えを実施したいが、上部機関からF/Sを実施するように言われているため、このような状況を評価できる専門家を派遣してほしい。

3-3-2 アブダ・ドゥカラ灌漑地域の水管理システム及び施設維持管理上の課題

(1) 水源

アブダ・ドゥカラ灌漑事業の水源であるイムフト・ダムは建設後、既に70年近く経過し建設時の貯水容量1億 m^3 に対して5年前（2005年）のデータでは1,500万 m^3 に低下していること、高位部取水工の前方の貯水池内に島があるが、昔はなかったとのことであり、堆砂により形成されたことも考えられることから、イムフト・ダムはかなりの堆砂が進行しているものと想定される。貯水池の堆砂面が灌漑用水取水口の敷高付近まで達していると問題がある。

(2) 取水工

貯水池の堆砂面が灌漑用水取水口の敷高付近まで達している場合、導水トンネルに土砂の混入が想定される。また、低位部取水ゲート部の流量計が故障しているが、水中部分でかつ流速があるため確認できない。

(3) 導水トンネル

低位部と高位部の灌漑地域向けの2本の導水トンネルがあるが、両方のトンネルとも、10年、20年の単位で点検が実施されていない。ORMVAD本部の維持管理課では、経験に

基づいて点検の要否を判断しているが、現時点では点検は必要ないとの見解である。

(4) 高位部幹線水路

高位部幹線水路の水上部分はおおむね良好ではあるが、水面下の側壁、底部の状況が確認できない。また、水路の隣接した目地がずれて開きが大きくなっている箇所、サイホン底部の排砂、分岐部分水機器の鋼製防護柵の施錠、分水機器の盗難、壊された分水機器での流量配分及び手動操作、水路内の植生（水草）、スクリーンに掛るゴミ・水草の除去、ソーラーパネルの蓄電池の更新、管理用道路の路面の不陸及び侵食、水位調整堰におけるスクリーンの撤去等のさまざまに軽微な問題がある。

(5) 高位部下位水路

幹線水路からの分岐部受水槽側壁と周囲のコンクリートの叩き部の乖離、受水槽から下位水路への接続箇所の一部におけるフリューム製の水路の沈下及びそれに伴う溢水、コンクリート・カルバートが管理用道路を横断する箇所での轍による沈下、分水機器の一部盗難による土嚢・ボロ布を詰めた代替分水、流速の遅い下位水路における水草の繁茂等さまざまに軽微な問題がある。

(6) 低位部幹線水路

低位部幹線水路のライニング区間の水上部分はおおむね良好ではあるが、水面下の側壁、底部の状況が確認できない。水路の隣接した側壁の目地のズレ、クラック等も一部散見されることから水中部分は摩耗等が想定される。土水路区間については側壁の水上部分から判断すると、植生及び侵食箇所が散見され水路断面の形状が一定でないように見える。また、低位部幹線水路周辺は比較的、人家に近い水路へのゴミの投棄、人及び家畜の溺死体、車等が水路の落水時に出てくること、幹線水路からの分岐部の分水機器の盗難が激しく、対策に苦慮していること等が軽微な問題である。一方、半割フリューム管による配水システムの老朽化に伴い、現時点で新しいフリューム管による重力配水システムを実施しているが、スプリンクラー及びドリップ灌漑システムが普及すると既往の重力システムが一部不要になる可能性もあることから、既往システムの改善について躊躇している。

(7) 低位部下位水路

1次・2次水路の付替え箇所については水路の継目箇所からの漏水、継目箇所の止水材の損壊（子供のいたずら等による）、人家近くでの水路下へのゴミの投棄、3次水路及び4次水路における止水板の盗難、流速の遅い下位水路における水草の繁茂等さまざまに軽微な問題がある。

(8) 水管理システム

幹線水路及び下位水路のほとんどの分岐箇所において、分水機器あるいは止水板の盗難により代替等の方法で分水を行っているが、分水の精度に問題がないかどうか、またある場合には改善方法等について検討する必要がある。

(9) 遠隔操作センター

携帯電話による水位情報伝達システムに移行中で、約1カ月後に完了するとのこと、前回の調査時に詳細な聞き取りが実施されていることから今回は詳しい調査は行わなかった。ORMVADが導入したシステムは、既往の無線による情報伝達システムを携帯電話によるシステムに切り替えただけと考えられるが、幹線水路からはほとんど水位情報であるため、流量への換算方法等について確認しておく必要がある。また、全体の水管理システムとの関連において、遠隔操作センターの位置づけ、管理すべき情報の検討が必要である。

(10) 灌漑施設管理記録

経験優先のORMVAD本部では、灌漑施設管理記録はなく、あるとすれば、ORMVAD支所に残されている可能性があるとのことであった。

(11) 設計図書、図面等の管理

設計図書、図面等は機材業務室で文書・図面として管理されており電子データあるいはCADでは管理されていないため、データとして使いやすく改善する必要がある。

3-3-3 ORMVADの要望

今回署名したミニッツに添付されているPDMの活動項目には記載されていないが、ORMVADが要望した協力要請事項について以下に記す。

(1) 「管理改善ツール (Management improving tools)」の改善について

今回の調査で、現在、ORMVADでは、灌漑システムの近代化(ハード面)を進めている所であり、それと平行して、「管理改善ツール (Management improving tools)」の改善についても協力を日本側に要望していることが新たに分かった。主な項目は、次の3つである。

第1の優先事項：既存データ等のGIS化 (GIS: Geographical Information System)

既存の地図やデータをデジタル化し、GISで統合し、GISを用いてマネジメントする。GISにデジタル情報を統合するのは、一般図、灌漑網図(水路等: 詳細データとしては、水路断面、水路(パイプライン)の口径、流量、水路延長、制御機器等)、灌漑施設(取水工、ゲート等、灌漑ブロックに関連する施設)、圃場灌漑システム(4次水路、各圃場=パーセルの土地所有者)、自然排水路図、水利組合に関するデータ、灌漑ローテーション計画に関するデータ(各水路への配水量や各圃場(パーセル)への配水量のデータを含む)、土壌データ(土壌図)、栽培作物データ、気象図、行政区分図(ORMVADの管轄地区と通常の行政区分)

第2の優先事項：Computerized system (コンピュータ化されたシステム)

気象や土壌水分に応じた灌漑設計システムのパイロット事業。土壌水分計等を用いて、また気象データを利用して行うもの。土壌水分計で測定したデータは、携帯電話システムで遠隔センターに送信する。また、気象データも遠隔操作センターに送られる。これらの

データを処理するソフトウェアを用いて、灌漑計画をつくる。立てられた灌漑計画は、ORMVAD のマネジメント担当スタッフに送られ、より適切な灌漑ローテーションを計画するために用いる。また、同時に、立てられた灌漑計画についての情報を農民に伝達する。

第3の優先事項：データの保管

現在、簡易なコンピュータソフトを用いてデータを記録しているが、新たな形で、①灌漑ローテーションと灌漑用水消費量、②水利費支払い額（農家ごとあるいは圃場毎）の記録を保管するシステムを設けたい。

3-3-4 水管理システム及び施設維持管理改善の方針

(1) 水管理システム

現状の水管理システムの精度を確認し、改善案を検討・策定し、プロジェクトの期間中にその実施を図り、改善の効果を検証する。

(2) 灌漑施設

落水期・3年ごとに灌漑施設の点検を実施しているようであるが、この時期をプロジェクト開始後の早い時期に合わせ、施設全体の総合点検を実施する。また、導水トンネルの点検については、ORMVAD と協議し、実施の可否を決める。ただし、落水期間は限られているため導水トンネルと幹線水路の点検を同時に実施した場合、間に合わなくなることも考えられ、このような場合は、2回に分けて計画する。

(3) 水管理システム及び施設維持管理に係るセミナーの実施

ORMVAD 及び外部委託の関係者を対象に水管理システム及び施設維持管理に係るセミナーを実施する。施設維持管理については、灌漑施設の長寿命化の項目も含めるものとし、特に導水トンネルの点検・長寿命化について ORMVAD 側の意識改革を図る。

また、ORMVAD の管轄ではないが、水源管理として、イムフート・ダム堆砂が問題となる場合は、セミナーの項目にダムの排砂対策も含め、ウム・エル・ルビア川流域公団の関係者にも参加を要請する。

3-3-5 本案件で対応できうる改善の対象範囲及び協力内容の検討

(1) 水管理システム

既存の水管理システムの改善を行うため、協力の対象範囲としては次の点が考えられる。

- ① 低位部取水工の流量計（落水時に確認の必要あり）
- ② 幹線水路及び分水機器の精度を確認するための流速計一式
- ③ 管路流量測定のための流量計
- ④ 既存の水管理システムの検証についての指導（水管理専門家及びシステムエンジニア：短期）
- ⑤ 分水機器改善の指導

(2) 灌漑施設

灌漑施設の維持管理は多岐にわたるが、改善の対象範囲として、軽微な課題は ORMVAD 側で対処できるため、主要施設である取水工、導水トンネル、幹線水路が挙げられる。しかし、取水工についての課題は流量計で前述のため、後者の導水トンネルと幹線水路となる。これらの施設については、落水時に点検して改善計画を立てることが基本であるが、特に導水トンネルは低位部、高位部併せると延長は約 30km になるため、落水期間が限定される場合、例えばレーザー光や CCD ラインカメラを用いた方法（測定速度：1km/hr）も考えられる。幹線水路についても延長は低位部 111km、高位部 77.7km、合計約 190km 近くになるため、落水期間、調査速度、外部委託等を配慮して調査計画を立てる必要がある。具体的な内容としては次の点があげられる。

- ① 導水トンネル点検機器一式及び操作技術者（短期、必要に応じ）
- ② 点検記録の取りまとめ指導
- ③ 維持管理計画の策定指導
- ④ 灌漑施設専門家（短期）
- ⑤ GPS 及び計測機器

(3) 水管理システム及び施設維持管理に係るセミナー

ORMVAD の実態に合わせ、日常的な灌漑施設の維持管理の方法と灌漑施設の長寿命化の教材も含め ORMVAD 側の意識改革を図る。必要なものとしては次の点があげられる。

- ① 教材
- ② 研修関連機器（プロジェクター等）

3-3-6 施設機能診断技術移転に関する協力の検討

(1) 施設機能診断に関する ORMVAD 側の認識

上述のとおり、施設の維持管理に関しては、ダム取水ゲートから 3 次水路までの基幹施設については、基本的に ORMVAD が管轄、4 次水路以降については農家により管理される仕組みとなっている。ORMVAD が管理を行う灌漑施設のうち、揚水機場、ゲート類、パイプライン等基幹施設の具体的な管理業務は民間企業へ委託されており、現時点において特段大きな維持管理上の問題は感じられない。また、ORMVAD の出先機関である遠隔操作センターにおいて灌漑地区全体の水管理が行われるなど、施設管理・水管理との観点から全体的には比較的良好な対応がとられているとの印象が得られた。

一方、ポンプ等電機・機械類については、施設機能診断に相当する定期的な分解点検を行うなどの、いわゆる予防保全管理を前提とした管理委託内容となっているが、幹線水路等のその他の基幹施設に関しては、基本的に故障、不具合等が発生した際に補修等を行う、いわゆる事後保全管理を前提とした管理委託となっている。また、同国では国家計画に基づき、灌漑施設整備あるいは節水灌漑施設の導入が急ピッチで行われているなど、いまだ新規整備の途上にあるため、ORMVAD の業務の大半が新規整備に充てられる中、施設管理に関する業務としては管理委託業務の発注及び監理が主なものとなっており、日常点検を含め施設管理に直接的に関わる機会が少ない状況にあるものと思われる。このような状況の下、ORMVAD では予防保全管理に立脚した施設管理に接する機会に乏しく、施設機

診断のノウハウやこれにつながるストックマネジメントの概念が薄い。

(2) 施設機能診断の必要性

施設機能診断は、効率的にこれを行い、必要とされる補修・補強等を効果的に行うことにより当該施設寿命の長期化を図ることを以て施設整備費の軽減化を図ることを目的の1つとしている。当国では、上述のように国家計画に基づく新規の施設整備が鋭意進められているが、同時に老朽化により更新時期を迎える施設数も増加してきており、早晚、施設整備費が逼迫することも想定される。そのため、同国農業振興に不可欠である灌漑施設を持続的・安定的に活用するとの観点から、新規整備と併せて、今後、適正な機能診断技術に基づく施設の長寿命化につながるストックマネジメントの概念が不可欠となってくる。このことから、今時点からわが国のストックマネジメントの概念を説明し、当国の管理に関する意識改革及び技術革新を行うことが同国にとって有益であるものと思われる。

加えて、同国では、各所で農家がルールを無視して優先的に水を得るため、ゲート部分等が故意に破壊されている箇所や分水ゲート止水鉄板等が盗難により紛失されている箇所が散見された。これらの行為は農家（利水者）側の施設維持管理に関する当事者意識の欠落が一因とも考えられ、その解決のためには、施設の日常管理に農家が参加する枠組みを整備することが肝要である。将来的に農家の管理意識を向上させ、施設管理への農家参加を促すうえでも、ストックマネジメント理論にのっとりた日常管理及び機能診断の実践をとおしてまずは ORMVAD の日常管理等への関与を高めることが必要であるものと思われる。

今回の事前調査時において、ORMVAD からはわが国のストックマネジメントの考え方に対する関心が示され、わが国に対して施設の長寿命化を目的とした施設機能診断に関する技術支援が要請されたところである。

(3) 施設機能診断技術移転に関する協力内容（案）

施設機能診断に関する支援については、上述のとおり先方にいまだ予防保全管理の意識が薄いこと、また、プロジェクト全体のボリューム等を考慮すると、まずは以下のような内容にて本邦研修及び短期専門家派遣での対応が妥当と思われる。

1) 本邦研修（わが国農林水産省により対応可）

（実施内容）

- ① ストマネ概論
- ② ケーススタディー
 - ・ 導水トンネル
 - ・ 幹線水路
 - ・ 管路（RC,PVC）
 - ・ ポンプ・電気設備
- ③ 現地視察

4名（各1名）×1カ月程度

2) 現地研修（短専派遣）

（専門家派遣部門）

- ・ コンクリート構造物（2名）
- ・ ポンプ・電気設備

} 3名×5カ月程度

（実施内容）

- ① 本邦研修を踏まえた実践指導
- ② 対象（モデルサイトの抜粋）
 - ・ トンネル（低位部：17km or 高位部 13km）全線
 - ・ 開水路（幹線水路）：5km 程度
 - ・ 管水路（RC、PVC）：計 10km 程度
 - ・ 揚水機場（ポンプ、電気設備）
- ③ 機能診断
 - ・ 基本的には目視を中心とした1次診断程度。可能（必要）であれば2次診断に踏み込む
 - ・ 必要に応じ、地中レーダーシステム（トンネル探査）等の診断技術の紹介
- ④ 機能保全計画策定

（現地研修実施サイト）

今回調査においては、先方から特定のニーズが示されなかったことから、施設機能診断技術支援の現地実施予定箇所の選定は行っていない。今後、プロジェクト開始後にC/Pと協議のうえで選定する必要がある。

3-4 プロジェクト成果の対象灌漑地域農民への普及

3-4-1 パイロット地区の展示効果を用いた農民への水平展開に向けた課題及び対応案

農家は、実際に自分の目で見て確かめないかぎり、なかなか信用しない性格をもつといわれている。したがって、まず、パイロットサイト内の農家に対しては、プロジェクト活動の状況（ドリップ灌漑下における灌漑技術、機器の維持管理、ドリップ灌漑下における作物栽培技術等）をできるだけ、実地に見学してもらい、説明をすることが必要である。また、先進農家（FAOプロジェクトサイトの農家や海岸地帯でドリップ灌漑を長年実践している農家）の圃場視察や意見交換を実施することが効果的であろうと思われる。また、高収益物の導入にあたっては、野菜や果樹の先進地域であるアガディールへのフィールドトリップを行い、アブダ・ドゥカラ地域で栽培されていない種類や品種の栽培圃場や流通先を視察すれば、作物選定の際のひとつの手段となると考えられる。また、水利組合活動については、モロッコ国内で成功事例とされる視察先があれば、そこへの視察学習を企画することも考えられる。

パイロットサイト内の農家への普及を、まず重点的に実施することが必要であるが、軌道に乗ってきてからは、パイロットサイト周辺の農家へも普及していくことも考慮することが望まれる。

3-4-2 農民への技術移転を推進するために必要な ORMVAD 職員技術レベル向上に必要なとされる研修の検討

(1) 節水灌漑の技術面について

ドリップ灌漑技術については、ORMVAD スタッフの一部は、知識や技術を有している
とされているが、FAO プロジェクトが実施されていない地区では、まだ多くのスタッフは
十分な知識や技術を有していない。また、農民にドリップ灌漑技術を指導するための材料
も整備されていない。したがって、ドリップ灌漑技術について ORMVAD スタッフと農家
を対象とする研修やセミナー等の実施が必要であるとともに、研修教材や農民向けのパン
フレット等を作成することも必要であると考え。なお現在、ORMVAD による農民対象
の指導は、基本的に口頭説明で行われている。識字率が低いとの理由から、書いたものを
教材として利用することが少ない。しかし、口頭説明だけでは指導効果が限定的であると
思われるため、可能であれば、視聴覚教材（DVD 等）を作成することの検討も必要かと思
われる。

本プロジェクトでは、ドリップ灌漑導入によるパイロット活動に加えて、地表灌漑にお
ける灌漑効率改善をめざす活動も実施する予定であり、これに関しては、4 次水路の適切
な維持管理、農地の均平化技術に関する研修や教材・パンフレット作成も必要である。

具体的に、どのような能力強化あるいはどのような研修内容・教材とするかについては、
プロジェクト開始後に、ORMVAD スタッフの節水灌漑に関する現在の能力と能力強化ニー
ズを調査・把握のうえ、設定することが望まれる。なお、ORMVAD 側との意見交換では、
以下の項目が挙げだったので参考として記載する。

1) ORMVAD スタッフの能力強化項目（ORMVAD 案）

- ・ 水の経済的重要性
- ・ 灌漑における水利用
- ・ 作物の水ストレスをどのように知るか
- ・ 作物収量と付加価値作物
- ・ 集团的灌漑の利点とその集团的灌漑システムをどのように使うか

2) 農家の能力向上項目（ORMVAD 案）

- ・ 灌漑ローテーションに関する事項
- ・ 集团的灌漑システムの利用について
- ・ 水利組合に属することの利点
- ・ 灌漑用水の節水
- ・ ドリップ灌漑利用における施肥
- ・ ドリップ灌漑下における高付加価値作物の導入と可能性のある作物の提示

(2) 営農の技術面について

基幹作物であるテンサイ、小麦、飼料作物については、ORMVAD の普及員が耕耘から
栽培、圃場管理、収穫後処理の知識や技術をもっており、ORMVAD では、研修教材やパ
ンフレットを配布したり、DVD を放映するセミナーを開催したり、作業暦を CDA の掲示
板で告知している。さらに、テンサイならばコジマール社の普及員、小麦ならば SONACOS
職員、飼料作物ならば農協の組合員による普及活動も行われており、農家へ十分な普及支
援がある。

一方、野菜や果樹については、ORMVAD 普及員に技術や知識がなく、普及教材もほとんどない状況であるため、農家の知識も技術力も乏しい。基幹作物と同様に、ORMVAD 職員及び農家向けに、研修教材、パンフレット、DVD の作成、セミナーの開催等を行い、知識と技術力を向上させる必要があると考えられる。また、海岸地帯では、野菜生産組合（ASPEM）があり、農家への技術指導を行っている。この組織と連携していくことも一案である。

具体的に必要な技術は、作物ごとに異なっており、3-2-2 の表 3-16 を参照されたい。灌漑技術と同様、プロジェクト開始後、導入作物が決定してから、ORMVAD 職員の現在の知識とニーズを調査・把握して、設定することになると考えられる。

(3) この他、農民への技術移転に関して ORMVAD 側が要望する能力強化について

ORMVAD 側は、農民への技術移転に関して、ORMVAD スタッフが、普及技術並びにコミュニケーション能力を強化することを要望している。

3-5 ORMVAD の組織と職員数について

ORMVAD から入手した 2010 年 9 月現在の職員数に関する資料によると、全職員数は約 500 名である。5 つの部があるが、各部の職員数は、表 3-20 のとおりであり、支所及び灌漑網管理センターあるいは農業開発センターを有する灌漑網管理部と農業開発部に職員が多い。

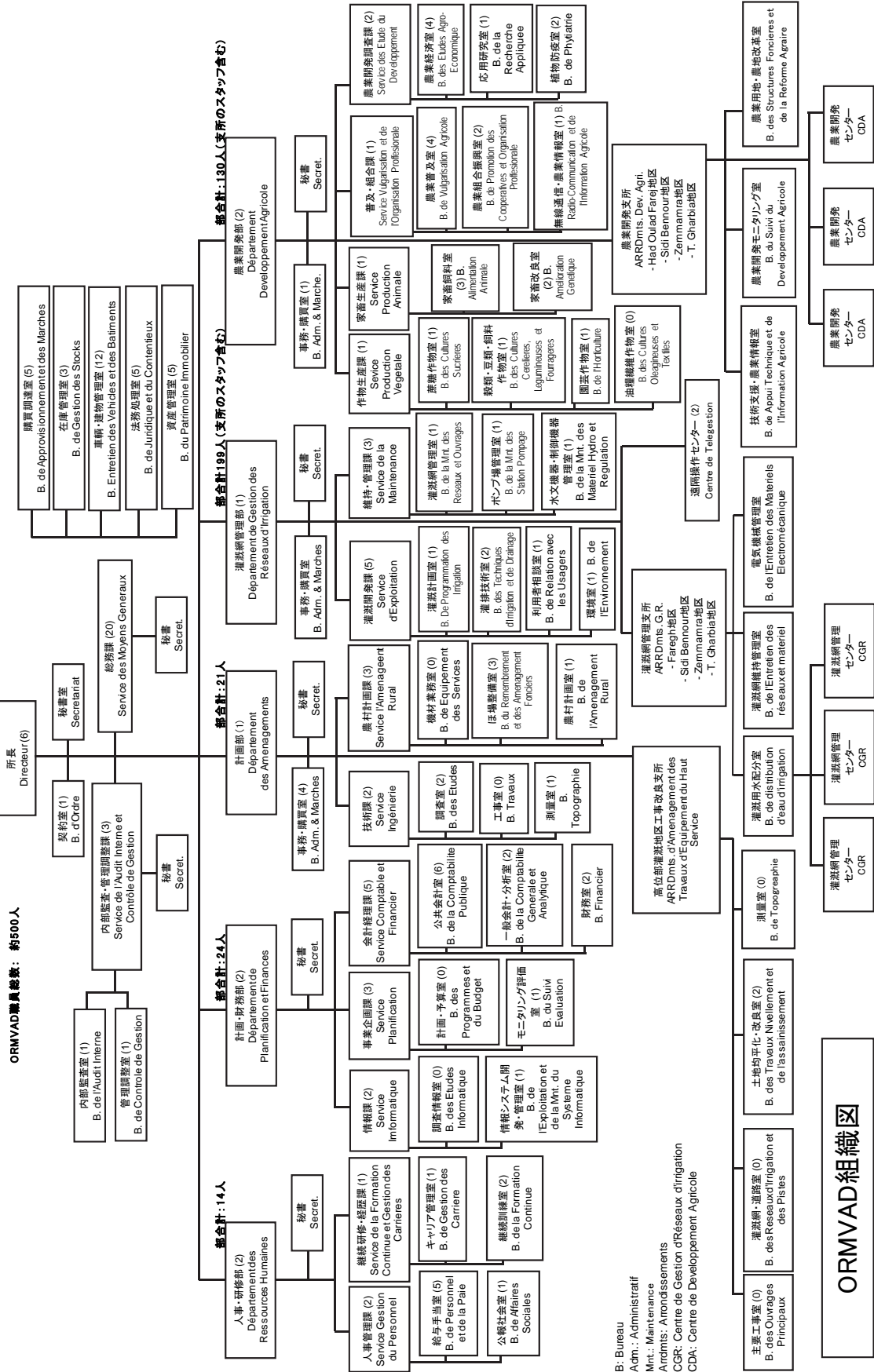
今回の調査で、ORMVAD 側とプロジェクト実施体制（C/P 配置等）について協議しているが、具体的にどの分野・どの部署のスタッフを何名配置するかについては、プロジェクト開始後に議論して決めることになる。

表 3-20 各部の職員数（2010 年 9 月現在）

	人事・研修部	計画・財務部	計画部	灌漑網管理部	農業開発部	その他
職員数	14 名	24 名	21 名	199 名	130 名	124 名

出所：ORMVAD 資料

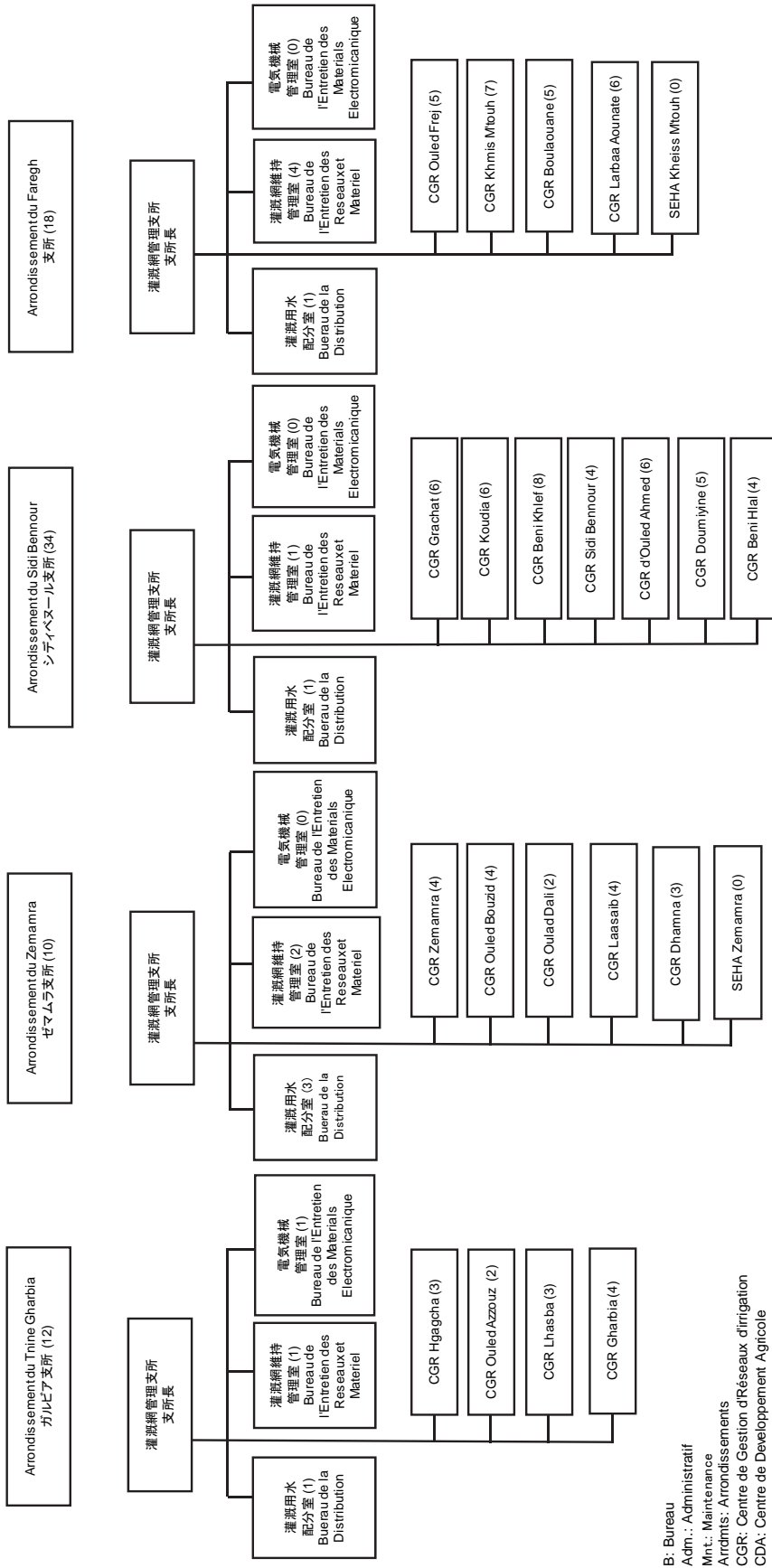
ORMVAD職員総数：約500人



ORMVAD組織図

2010年9月22日現在、出典ORMVAD資料

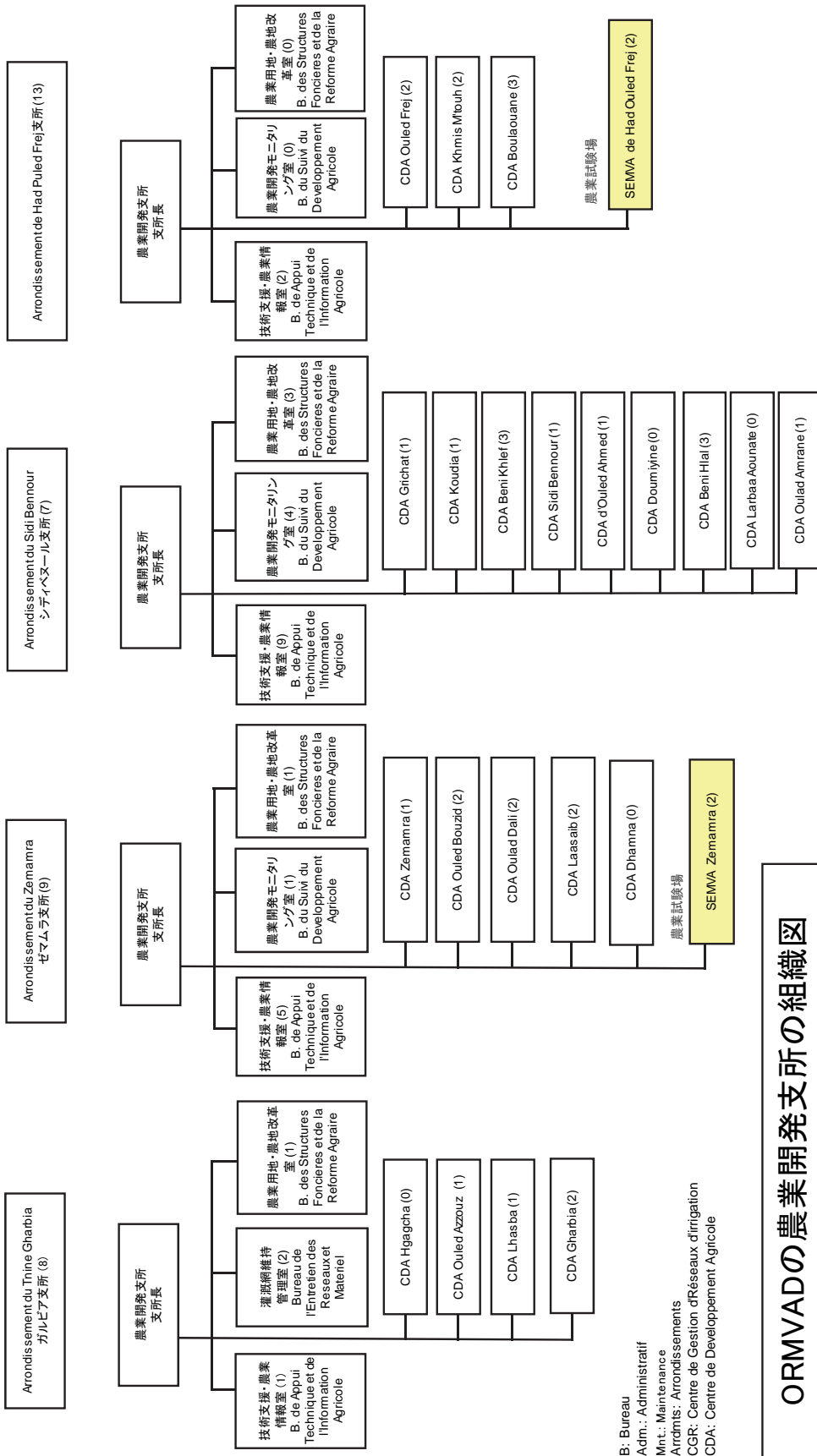
図 3-4 ORMVAD 全体組織図 (括弧内の数値は、職員数)



ORMVADの灌漑網管理支所の組織図

2010年9月22日現在、出典ORMVAD資料に基づき図化したもの。

図3-5 ORMVADの灌漑網管理部所轄の各支所の組織図（括弧内の数値は、職員数）



ORMVADの農業開発支所の組織図

2010年9月22日現在、出典ORMVAD資料に基づき図化したもの。

図3-6 ORMVADの農業開発部所轄の各支所の組織図（括弧内の数値は、職員数）

第4章 評価結果

4-1 5項目評価

4-1-1 妥当性

本案件は、以下の観点から妥当性が高いと判断できる。

(1) モロッコ政府の政策との整合性

モロッコの農業政策及び節水灌漑政策において農業生産の競争力強化及び水資源を効果的に利用した持続発展性のある農業の推進、節水灌漑農業への転換が掲げられており、本事業との整合性は高い。

(2) わが国の援助政策との整合性

わが国の対モロッコ援助政策の重点分野「農業及び水産業の開発・振興の支援」及び「限られた水資源の効率的利用のための農業用水及び飲料水確保のための水資源開発支援」と本事業は整合しており、実施優先度は高い。

また、JICA 事業展開計画における「経済競争力の強化・持続的な経済成長」における開発課題「産業基盤の強化」を掲げており、高収益作物を導入しての節水型農業に関する技術支援である本事業はこれに合致している。

(3) 受益者（ターゲットグループ）のニーズ

調査団による調査を通じ、営農上の問題点として多くの農家が農業収入が低いことをあげた。また、収益性の高い農作物の導入ニーズも高いことが確認された。具体的には、夏期を中心に、野菜や果樹等で高収益が得られる作物を導入することである。野菜・果樹栽培では、適期に適量の灌漑用水を供給する必要性が高く、パイロットサイトで効率的な節水灌漑モデル（ドリップ灌漑ほか）を構築することは、水利費の低減と農業収入の増加に寄与するもので、農家のニーズに合致している。また、生産する農作物の市場・マーケットを確保しつつ、栽培を行うことは、農業収入の安定化・増加につながるものであり、農家のニーズに合致する。

ORMVAD は、節水灌漑技術の支援を要望しており、パイロットサイトで効率的な節水灌漑モデルを構築し、アブダ・ドゥカラ地域全体に普及することは、ORMVAD のニーズに合致している。

(4) 日本の技術の優位性

農民参加による効率的な灌漑管理及び施設管理においてわが国土地改良区の経験を踏まえた技術移転が可能であり、また、水管理システム及び施設機能診断においてもわが国における経験を踏まえた技術移転が可能であるなどわが国技術の優位性が認められる。

また、節水灌漑技術や導入予定の作物（穀類、飼料作物、果樹、野菜）の栽培技術は、アブダ・ドゥカラ地域では比較的新しい技術であるが、わが国は豊富な技術と経験を有していることから、当該分野に係る支援において比較優位がある。

4-1-2 有効性

本事業は、以下の観点から有効性が高いと判断できる。

(1) 目標の明確性（指標、目標値、入手手段の適切さ）

プロジェクト目標の指標は、効率的な灌漑システムの達成を測る指標として適切である。

本プロジェクトの目標は、使用する灌漑用水量の節減、農地の利用度の向上（作付率の向上）、単位面積当たりの農業収入の増加をとおり達成されるため、プロジェクト目標とその指標は的確に設定されている。

(2) プロジェクト目標達成の判断

成果1から4の達成を以って、プロジェクト目標である効率的な灌漑農業のモデルの確立が可能となり、プロジェクト目標達成に向けた論理的整合性が確保されている。

本案件は、パイロットサイトにおける節水灌漑（ミクロ的な節水方法）と水管理システムの改善、灌漑施設の維持管理技術の向上（マクロ的節水方法）を併せて実施するため、灌漑用水の節水・効率的利用に大いに寄与する可能性が高い。

日本人専門家及び ORMVAD 関係職員の知識・技術を集約することで、成果の発現は期待でき、プロジェクト目標を達成する見込みは、高いと判断される。

4-1-3 効率性

本事業では、以下の観点からプロジェクトの効率的な実施可能性が高いと判断できる。

(1) 投入の規模・質の適切さ

本事業は展示圃場における各種技術の実践及び研修/セミナー/ワークショップを組み合わせ、ORMVAD 職員や農家の節水灌漑農業に必要な技術や知識の向上を図り、成果発現に適切な投入、活動内容となっている。

短期専門家の派遣を栽培期間に合わせてシャトル派遣することにより、現地で必要とされる灌漑方法及び栽培方法を段階的かつ集中的に移転することができる。

対象地域は、他ドナーによる灌漑農業関連プロジェクトが複数実施されており、本事業は、過去プロジェクトの教訓を生かしたプロジェクト活動を策定している。水利組合設立については、過去、現在実施中の他ドナーのプロジェクトから情報を入手することにより、より効率的に持続的な農民参加型の組織の設立・育成が可能となる。営農では、過去に作成された教材等を活用し、節水灌漑方式に適した教材等に改善するため投入がより効率的に生かされる。

灌漑施設の維持管理については、適切な時期（冬期の落水期前後の期間）に短期専門家を派遣するため、現況調査を踏まえつつ、中期・長期的な維持管理計画案が策定される。

アブダ・ドゥカラ地域では、国連食糧農業機関（FAO）とスペイン政府、USAID とコココーラ財団が、低位部灌漑地域内で、重力灌漑からドリップ灌漑へ転換するパイロット・プロジェクトを既に実施しており、営農、普及等の活動を共同して行うことで、少ない投入でより大きな効果が期待される。

4-1-4 インパクト

本事業は以下の観点からインパクトが高いと判断できる。

(1) 上位目標の達成

本プロジェクトの目標であるパイロットサイトにおける効率的な灌漑モデルの構築は、政府による補助金システムの適用等とあわせることでパイロットサイト以外への普及が可能であり、上位目標は達成される見込みが高い。

さらに、モロッコ政府は、高位部第二期灌漑地区のうち 4,000ha を対象にドリップ灌漑を整備する計画を進めており、本事業のパイロットモデルを適用することでより高い実現性が見込まれる。

(2) プロジェクトの波及効果

パイロットサイトの展示効果により、パイロットサイト周辺及びアブダ・ドゥカラ地域全体へ新しい作物や技術を導入する農家の増加が期待できる。農家の生計向上にとって不可欠な販路や消費市場の対策が活動に盛り込まれており、波及効果が高い。

4-1-5 自立発展性

本事業は以下の観点から自立発展性が高いと判断できる。

(1) 政策・制度面

政府の農業政策は、1960年代から灌漑導入による農業の持続的発展性の確保に努め、近年の水不足問題を受けて若干の軌道修正があったが政策は一貫して農業の持続的発展性の確保に努めている。また、節水灌漑転換計画は 2020 年迄の長期計画であり、本事業による効率的灌漑技術を用いた効果はプロジェクト終了後も政策で継続的に実施される可能性が高い。

(2) 組織・体制面

地方農業開発公団は、農業・漁業省傘下の地方での農業開発を実施する組織であり（全国に 9 公団）、その組織機能の継続性は確保されている。ORMVAD は、1966 年に設置されて以来、管轄地域の灌漑施設の整備・維持管理、農家組織化、農業活動支援、営農指導等々の実施を担っており、組織及び体制が確立されている。旧 JBIC 及び他ドナーによる灌漑施設整備支援の実施機関であり、円借款事業終了後も灌漑整備地区での灌漑施設の維持管理及び農民への指導等を実施しており、本事業終了後も実施機関による継続的な投入が行われる見込みである。

プロジェクト実施に際し、関連する部署や支所の代表から構成されるプロジェクト実施ユニット（Project Implementing Unit : PIU）が設置され、プロジェクト終了後も体制が確保されることが期待できる。

また、パイロットサイトで設立する水利組合は灌漑用水の秩序ある分配のために必須の組織であるため、本事業での支援及び灌漑農業の定着を通じて、組織の維持を図っていく。

(3) 財政面

ORMVAD の財政は歳出超過であるものの水利費徴収により歳入も増加しており、歳出赤字は減少傾向にあり、民間への灌漑管理委託など維持管理費の削減等財政改革を積極的に進めている。本事業により灌漑施設の使用による水利費の徴収率改善も見込まれる。

(4) 技術面

実施機関は基礎的な節水灌漑技術について研修等を通じて知見を有しており、受容力は高いと考えられる。また、導入する節水灌漑技術は現場の事情に応じて、初歩的な技術から高度な技術まで幅広くカバーする予定であるため農民及び実施機関により技術が受容される可能性は高い。

プロジェクト実施期間中に高収益作物（飼料作物、果樹、野菜）の栽培技術、既存作物（穀類、砂糖大根）の新しい栽培技術を導入し、一定の成果が現れれば、その経験を踏まえて、プロジェクト終了後も技術普及が継続する見込みは高い。ただし、技術を習得した C/P の継続的な従事が不可欠である。

4-2 提言・教訓の活用

4-2-1 提言（貧困・ジェンダー・環境等への配慮）

モロッコでは、人口の約 19%が国の定める貧困ライン以下の生活を強いられ、同割合のうち 7 割が地方人口である。本事業実施対象地域では、80%以上の農家が 2ha 以下の小規模零細農家である。本事業ではこれらの状況を踏まえ、農家を受益者とし、農家の生計向上を図ることを事業の目標に据えており、貧困緩和の観点が配慮されている。また、パイロットサイト選定の際に、できるだけ小規模農家の割合を勘案するとともに、節水灌漑技術の選択においてもコストを勘案した技術の導入を図る等貧困への対応に配慮する。

イスラム法及びモロッコ国憲法において、男女平等が謳われているが、モロッコの農業セクターでは全国の女性労働人口の 92%を占める一方、女性は農業に加え、炊事洗濯、育児等の全般に責任をもち、女性の農業地所有者は土地所有者数全体の 2.5%に満たない等、特に地方では不利な立場に置かれていることが多い。政府は農業分野の開発課題において、女性組織の育成、女性の雇用拡大及び多様化を掲げている。本事業では、農民組織化において、女性の参画を推進するなどジェンダーに配慮して活動を行う。

4-2-2 過去の類似案件からの教訓の活用

- ・ エジプト「ナイルデルタ水管理改善計画」（2000-2007）
- ・ シリア「節水灌漑農業普及計画」（2004-2007）

これらの案件では、適切な灌漑農業の実施において水管理等、農民に新たな役割を求めることになることから、節水灌漑導入の利点を説くのみでなく、何らかのインセンティブを農民に提供する必要があることが確認されている。

具体的には、エジプト「ナイルデルタ水管理改善計画」では用水路の連続通水であり、シリア「節水灌漑農業普及計画」では節水による経費の節減であった。

本プロジェクトにおいては、適切な水管理・施設の維持管理による水利費の低減とともに、新たな高収益作物導入や営農技術の改善がインセンティブになると想定している。

付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者リスト
3. Minutes of Meeting (M/M)
4. Record of Discussions (R/D)
5. 事業事前評価表
6. 面談記録
7. 現地収集資料一覧

1. 調研口種

			総括、水利施設、協力企画	圃場灌漑	営農	灌漑施設維持管理	宿泊
1	9/19	日		11:50 成田→17:15 パリ (AF275)、18:55 パリ→19:45 ラバト (AF1358)			Rabat
2	9/20	月		JICA 事務所打合わせ、(移動: Rabat→El Jadida)、ORMVAD 表敬			El Jadida
3	9/21	火		ORMVAD スタッフとのミーティング		幹線灌漑施設調査 (Imfout ダム、ポンプ場、幹線水路)	同上
4	9/22	水		Boulaouane 地区及び FAO プロジェクト地区 (Faregh) の農民インタビュアー		遠隔操作センター、低位部幹線水路、高位部第 1 期幹線水路	同上
5	9/23	木		FAO プロジェクト地区 (Faregh) の農民インタビュアー及び USAID プロジェクト地区視察、USAID プロジェクト地区視察		低位部灌漑地域下位水路取水ゲート、1 次水路、2 次水路、3 次水路	同上
6	9/24	金		ゼマムラ支所スタッフへのインタビュアー及び農業試験場視察		幹線灌漑施設調査 (高位部灌漑地域下位水路)	同上
7	9/25	土		資料整理		資料整理	同上
8	9/26	日		資料整理		資料整理	同上
9	9/27	月	11:50 成田→17:15 パリ (AF275) 18:55 パリ→19:45 ラバト (AF1358)	ORMVAD スタッフとのミーティング (灌漑関連)	ORMVAD スタッフとのミーティング (営農関連)	ORMVAD スタッフとのミーティング (灌漑施設維持管理関連)	Rabat/ El Jadida
10	9/28	火	JICA 事務所打合せ 農業省表敬、(移動: Rabat→El Jadida) ORMVAD 表敬・日程打合せ	JBIC 事業地区農民インタビュアー (Gharbia 支所管轄地区)		ORMVAD スタッフとのミーティング (灌漑施設維持管理関連)	El Jadida
11	9/29	水	灌漑地区調査 (現地視察: 頭首工、揚水機場、FAO プロジェクト地区など)	補足調査 (ORMVAD スタッフからの聞き取り: 灌漑関連)	補足調査 (ORMVAD スタッフからの聞き取り: 営農関連)	灌漑地区調査 (現地視察: 頭首工、揚水機場、FAO プロジェクト地区など)	同上
12	9/30	木	灌漑地区調査 (現地視察: 遠隔操作センター、JBIC 事業地区の幹線水路、2 次～4 次水路、灌漑圃場など)			資料整理	同上
13	10/1	金	ORMVAD 協議				同上
14	10/2	土	団内打合せ (ミニッツ案、R/D 案作成)				同上
15	10/3	日	資料整理				同上
16	10/4	月	ORMVAD 協議 (ミニッツ案、R/D 案の内容協議)				同上
17	10/5	火	ORMVAD 協議 (ミニッツ案、R/D 案の内容協議)				同上
18	10/6	水	(移動: El Jadida→Rabat) ミニッツ署名 農業省報告及び経済・財務省報告 JICA 事務所及び日本大使館報告				Rabat
19	10/7	木	6:50 ラバト→11:50 パリ (AF1359)、13:30 パリ (AF276)→				機中泊
20	10/8	金	→8:10 成田				

2. 主要面談者リスト

主要面談者（面談者リスト） 敬称略

1. 農業・海洋漁業省 灌漑・農地整備部 (Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole (DIAEA), Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime)

- Mr. ALI MOULID : 灌漑・農地整備 部長 (Directeur, DIAEA)
- Mr. AHMED EL BOUARI : 整備課 課長 (Chef de la Division des l'Aménagements, DIAEA)
- Mr. LAHRACHE MAHJOUR : 整備課ルート整備計画・モニタリング係 係長 (Chef de Service de la Planification et du Suivi des Aménagements de Parcours, Division des l'Aménagements, DIAEA)
- Mr. ADIL BENNOUR : 整備課土地整備計画・モニタリング係 係長 (Chef de service de la Planification et du suivi des Aménagements Foncières, Division des l'Aménagements, DIAEA)

2. 経済財務省 (Ministere de l'Economie et des Finances)

- Mr. AKKOR FAICAL : 二国間経済協力課係長 (Chef du Service, Division du Financement Bilateral 2)

3. ドゥッカラ地方農業開発公社 (ORMVAD)

3-1 ORMVAD (Office Régional de Mise en Valeur Agricole des Doukkala) 本部

- Mr. MOHAMED RADI : 所長 (Directeur)
- Mr. ABDELHAK GUEMIMI : 灌漑網管理部 部長 (Chef du Departement de Gestion des Reseaux d'Irrigation et de Drainage)
- Mr. ABDELAZIZ OUAJKA : 農業開発部 部長 (Chef du Departement de Developpement Agricole)
- Mr. ABDELHAKIM ARIBA : 計画・財務部 部長 (Chef du Departement de la Planification et des Finances)
- Mr. MOHAMED ZAHNOUNI : 計画部 部長 (Chef du Departement des Aménagements)
- Mr. HAMID NASSIRI : 灌漑網管理部灌漑開発課 課長 (Chef du Service d'Exploitation/ Gestion des Reseaux, Departement de Gestion des Reseaux)
- Mr. EZZERROUTI ABDELKADER : 灌漑網管理部維持管理課 課長 (Chef du Service de la Maintenance, Departement de Gestion des Reseaux)
- Mr. ABDELLATIF LGHAFORI : 農業開発部作物生産課 課長 (Chef du Service de la Production Vegetale, Departement de Developpement Agricole)
- Mr. YASSER MAAROUFI : 計画・財務部事業企画課 課長 (Chef de Service de planification, Departement de la Planification et des Finances)
- Mr. FARYA EL KEBIR : 計画部技術課 課長 (Chef du Service d'Ingenierie, Departement des Aménagements)

- Ms. GANA LATIFA : 灌漑網管理部灌漑開発課環境室 室長 (Chef du Bureau d'Environnement, Service d'Exploitation/ Gestion des Reseaux, Departement de Gestion des Reseaux)
- Mr. MOHAMED AZIZ BOUSSOUF : 農業開発部農業開発調査課応用研究室 室長 (Chef du Bureau de Recherche Appliquée, Service des Etude du Developpement, Departement de Developpement Agricole)
- Mr. MOHAMED HASSAR : 農業開発部家畜生産課家畜改良室 室長 (Chef du Bureau de l'Amelioration Genetique, Service de Production Animale, Department de Developpement Agricole)

3-2 ORMVAD シディ・ベヌール支所

- Mr. LAMGHARI : 灌漑網管理支所灌漑用水配分室 室長 (Chef de Bureau de la Distribution)
- Mr. BETTIOUI : 灌漑カウンセラー (Conseiller en Irrigation)

3-3 遠隔操作センター

- Mr. AJAJ MUSTAFA : 遠隔操作センター センター長 (Chef, Centre de Telegestion)
- Mr. ASSAL SAID : ポンプ場技師 (Technicien, Pumping Station)
- Mr. AHMED BELANTARI : 遠隔操作センター 高位部幹線水路担当職員 (Centre de Telegestion)
- Mr. TRITER : 遠隔操作センター 低位部幹線水路担当職員 (Centre de Telegestion)

3-4 ORMVAD ガルビア支所

- Mr. JAFARI MOHAMED AMINE : 灌漑網管理支所 CGR363 主任 (Chef de CGR363)
- Mr. OUAMACICH MOUNIR : CGR363 職員 (Water police)

3-5 ORMVAD ゼマムラ支所

- Mr. ZARHLOUL AHMED : 灌漑網管理支所灌漑用水配分室 室長 (Chef de Bureau de la Distribution)

3-6 農業開発試験場 (SEMVA Zemamra)

- Mr. MOHAMED KHRIBECH : マネージャー (Chef du SEMVA Zemamra)
- Mr. ASSOULI ABDELKRIM : 前マネージャー

3-7 ORMVAD フラジ支所

- Mr. RIACH MOHAMED : CDA 支所長 (Chef de CDA Khemis Mettough)
- Mr. BOUCHAIB ESSAADAOU : CGR311 支所長 (Chef de CGR 311)
- Mr. AHMED MOUJANI : 灌漑網管理支所灌漑網維持管理室 室長 (Chef de Bureau d'Entretien des Reseaux et Materiel)

- Mr. El MAATI LEBYAD : 灌漑網管理支所灌漑用水配分室 室長 (Chef de Bureau de la Distribution)
- Mr. TAOUIL ABDELJALIL : 灌漑カウンセラー(Conseiller d'Irrigation)
- Mr. MOUHDI ABDERRAHIM : 灌漑網管理支所技師 (Technicien)

7. FAO ドリップ灌漑パイロット・プロジェクト、関係者

- Mr. MOHAMMED NAOMI : Noama 水利組合 組合長 (Secretary General of WUA)、シディ・ベヌール地区のパイロットプロジェクトサイト
- Mr. MEKKI NAOMI : Noama 水利組合 副組合長 (Deputy Secretary General of WUA)、シディ・ベヌール地区のパイロットプロジェクトサイト
- Mr. EL OUALFI ABDELALI : Noama 水利組合 副会計係 (Deputy treasurer of WUA)、シディ・ベヌール地区のパイロットプロジェクトサイト
- Mr. MILOUD AZMI : Al Hassania 水利組合 組合長 (Secretary General of WUA)、ウレッド・フラジ地区のパイロットプロジェクトサイト、他組合員数名

8. USAID、コカ・コーラ、CARE プロジェクト

- Mr. BARNICHA BELAID : CARE プロジェクト調整員 (Project Coordinator)

9. その他 : 各地の農民組合、水利組合、農家の皆さん

10. 在モロッコ国日本国大使館

- 上尾敬彦 一等書記官

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
PRELIMINARY STUDY TEAM (II) AND
THE DOUKKALA REGIONAL OFFICE OF AGRICULTURAL VALORIZATION
“ORMVAD”
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE TECHNICAL ASSISTANCE PROJECT RELATED TO OFFICIAL DEVELOPMENT
ASSISTANCE “ODA” LOAN ON ABDA DOUKKALA IRRIGATION PROJECT**

For the Assistance Project related to ODA Loan on Abda Doukkala Irrigation Project (hereinafter referred to as “the Project”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) has sent a preliminary study team (hereinafter referred to as “the Team”) headed by Mr. Yoshiyuki GOYA from 19 September to 7 October 2010.

During its stay in the Kingdom of Morocco, the Team exchanged views and ideas with the Doukkala Regional Office of Agricultural Valorization (hereinafter referred to as “ORMVAD”) Officials through a series of meetings and field surveys in relation to the Project.


As a result of the study, both parties agreed to the Minutes of Meeting related to the discussions and the initial agreements made between the ORMVAD and the Team. These recommendations will only be effective after approval of the Project by both governments.

These texts were done in both English and French, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Rabat, October 6th, 2010



Mr. Yoshiyuki GOYA
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Mr. Mohamed RADI
Director
Doukkala Regional Office of Agricultural
Valorization (Office Regional de Mise en Valeur
Agricole des Doukkala: ORMVAD)



Mr. ALI MOULID
Director
Department of Irrigation and Rural Infrastructure
Ministry of Agriculture and Marine Fisheries
(MAPM)

ATTACHED DOCUMENTS

I. Background of the Project

Most agriculture land in Morocco is located in arid or semi-arid area. Water supply for agriculture is a major issue. The yen loan projects, which is “Abda Doukkala Irrigation Project” has been conducted in order to improve the stability of agricultural production and to increase yields. After the completion of the construction of facilities, it was expected to use water resources efficiently, to stabilize agriculture production and to increase yields.

However, by the evaluation studies on the above project in 2006 by the Japan Bank for International Cooperation (JBIC) and in 2010 by JICA, problems such as low efficiency of irrigation system, low yield; therefore, low income of farmers had been reported and a official request for some technical cooperation as follow up of the loan were made by the government of Morocco to the government of Japan. The request of the Project is under consideration of Japanese government.

II. Outcomes of the Study

The Team has undertaken the following activities: i) field survey, and ii) a series of discussions with the ORMVAD and relating organizations.

As a result, the Team has formulated a tentative framework of the Project that includes Project Design Matrix (hereinafter referred to as “PDM”) (See Annex I) and Tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as “TPO”) (See Annex II). In addition, the Team has conducted an ex-ante evaluation in terms of relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability to justify the Project.

Furthermore, the ORMVAD and the Team have clarified measures to be taken by both sides for a better development of the irrigated area concerned by the Project.

III. Project Strategy

The Project will be conducted under the following strategy.

Observing what has so far taken place, a long-term declining tendency of annual rainfall is identified. To overcome the water shortage, it will be inevitable to reinforce water saving efforts at whole level, including irrigation network level and farm level.

It is important to organize a system conducted by farmers themselves for the purpose of achieving efficient water management and maintenance of irrigation facilities at the field level, in addition to mutual support by the concerned organizations to ensure sustainability of the activities.

Therefore, the farmers groups shall be established, and plans of water management, technique of facility maintenance and farming for efficient agriculture with desirable irrigation will be implemented at pilot sites to establish models of water saving agriculture with farmers’ participation.

Through these activities reduction of water cost, improvement of the quality of agricultural product, increase of yields with advanced farming technique by introducing drip irrigation system and others will be realized, and farmers’ income will be increased.

Furthermore, to extend the models to other irrigated areas, the capacity of ORMVAD is to be developed.

IV. Tentative Framework of the Project

The both parties have agreed on the following Tentative Framework of the Project below. However, it may be modified and finalized over the course of discussions prior to the official signing of the document titled Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”) of the Project which is subject to the approval of respective Governments.

The detailed content of the tentative framework of the Project is shown in the Annex I and Annex II.

1. Project Title

The Project for Improvement of irrigation system at the level of the Abda Doukkala irrigated Area

2. Overall goal

Efficient irrigation models are adapted to the Abda Doukkala irrigated Area.

3. Project Purpose

The efficient irrigation models are established in the pilot project sites and appropriate irrigation management system is improved

4. Target Groups and Target Area

Target Groups are staffs of ORMVAD and farmers in the Target Area

Target Area is Haut service area phase II in Abda Doukkala irrigated Area

5. Duration

The duration of the Project will be five (5) years.

6. Administration of the Project

(1) Implementation structure of the Project

The both parties confirmed to the role of counterparts for the Project. Implementation structure of the Project is shown in the Annex V.

The Doukkala Regional Office of Agricultural Valorization (ORMVAD)

(i) ORMVAD Headquarter

- Department of Management of the Irrigation and Drainage Network (DGRID)
- Department of Agricultural Development (DDA)
- Department of Planning Development (Aménagements)
- Department of Planning and Finance (DPF)

(ii) Field level

- Branch of Agricultural Development (Sidi Bennour, Gharbia, Zemamra, Faregh)
- Branch of Management of the Irrigation network (Sidi Bennour, Gharbia, Zemamra, Faregh)
- Remote control Center
- Experimental station for Agricultural Valorization (SENVA)

(2) Joint Coordinating Committee



2



The Joint Coordinating Committee will be organized by all related organizations in order to conduct the project smoothly, and be held at least once a year and whenever necessity arises.

Members and their main roles are shown in the Annex III.

(3) Project Monitoring and Evaluation

Progress reports will be made every six months by the Project team which consists of Japanese experts and their counter part staff of ORMVAD and submitted to ORMVAD and JICA for appropriate monitoring of the Project. Annual reports will be made by the Project team and submitted to Joint Coordinating Committee.

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Moroccan authorities concerned, at the middle (2 years after the project commencement) and the terminal (during the last six months of the cooperation term) in order to examine the level of achievement.

V. Justification of the Project

The Project was verified from five evaluation criteria of the following viewpoints.

(1) Relevance

Relevance of the Project is high from the following viewpoints.

- The Moroccan Government has been promoting “the water-saving irrigation agriculture” and “enhancement of competitiveness of agricultural production” in the national plan (Plan Vert Maroc: PVM) as well as “conversion of irrigation system in existing irrigated area to localized irrigation” in the national plan for water saving (Programme National D’Economie D’Eau en Irrigation: PNEEI).
- The Japanese government has been promoting cooperation for enhancement of agriculture and fisheries development and support for the efficient water resources using.
- The scope of this project complies with one of the priority area called “Strengthening of economic competitiveness/ sustainable economic development” in JICA country program implementation plan of Morocco.
- The Project is consistent with beneficiary’s needs such as the improvement of the agricultural income by irrigation.
- Japan has successful technologies and experiences of irrigation facility maintenance.
- JICA has successful experiences of the similar technical cooperation project of the irrigation field in semi-arid regions.

(2) Effectiveness

Effectiveness of the Project is expected from the following viewpoints.

- Model of the efficient water saving irrigation agriculture in pilot sites is necessary because water saving irrigation is still new for target groups.
- The Project Purpose is “the efficient irrigation models are established in the pilot project sites

and appropriate irrigation management is improved”, and by attaining this objective, reduction of irrigation water, increase of intensity ratio, and increase of agricultural income can be brought. The objective of the Project is clearly defined and appropriate indicators are set up. Some numerical indicators should be decided after the commencement of the Project.

- It is expected highly achievement of the Project Purpose through putting knowledge and skills of Japanese experts and staffs of ORMVAD concerned.

(3) Efficiency

Efficiency of the Project is high from the following viewpoint.

- Integrated approach with pilot projects, water management system and marketing are well composed so that the result of the project is expected to be achieved efficiently.

(4) Impact

Impact of the Project can be predicted as follows.

- As the efficient water saving irrigation agriculture with good marketing will be established and its extension system will be consolidated in the pilot project sites, the efficient irrigation agriculture as Overall Goal of the Project will be achieved in irrigated area.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project is expected from the following viewpoints.

- The Moroccan government has expanded irrigation area for sustainable agricultural development in decades and has established water saving irrigation, as previewed in the national plan for 2020.
- By Clear responsibility of ORMVAD, it is expectable that required water management system and technical assistance as well as allowance of budget for extension of model of efficient water saving irrigation and agriculture continue stably by ORMVAD. By positive impact of efficient agriculture in the pilot project sites, the extension system for efficient irrigation agriculture developed by the Project can be expected to be continued.

VI. Undertakings Required to Both Sides before Commencement of the Project

In addition to the measures to be taken by JICA and the government of the Kingdom of Morocco in close collaboration mentioned in the attached document of Draft R/D (Annex VII), the both parties confirmed the followings:

1. Budget for the Project

The both parties are required to prepare itemized budget allocation of the Project.


The list of understandings about required budget of each party is shown in the Annex VI.

2. Office space and facilities for the Project

Office space and facilities for the Project will be prepared and secured by ORMVAD. In addition, necessary working space and facilities for JICA experts will be prepared in ORMVAD.



4



3. Pilot project sites

The both parties confirmed to set up pilot project sites for the Project. The pilot project activities target drip irrigation, surface irrigation, sprinkler irrigation and follow-up for existing pilot models.

4. Discussion at the implementation plan

At the beginning of the Project, both parties will discuss the details, the ways and the management of any activities related to the installation and maintenance of machinery in order to realize the efficiently the Project.

ANNEX I TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

ANNEX II TENTATIVE PLAN OF OPERATION (TPO)

ANNEX III JOINT COORDINATING COMMITTEE

ANNEX IV ATTENDANCE LIST

ANNEX V IMPLEMENTATAION STRUCTURE

ANNEX VI LIST OF UNDERTAKINGS

ANNEX VII TENTATIVE RECORD OF DISCUSSIONS



5



ANNEX I TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Project Titles: The Project for Improvement of irrigation system at the level of the Abda Doukkala Irrigated area

Period: July 2011 ~ June 2016 (5 years)

Target Area: Haut service areas phase II in Abda Doukkala Irrigated Area

Target Group: Staffs of ORMVAD and Farmers in the Target Area

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal Efficient irrigation models are adapted to the Abda Doukkala irrigated Area.</p>	<p>1. Efficiency ratio of irrigation is increased. 2. The cropping intensity ratio in the Abda Doukkala Irrigation scheme is increased. 3. The net income per hectare in the Abda Doukkala Irrigation scheme is increased.</p>	<p>1. Data on irrigation water distribution of ORMVAD 2. ORMVAD activity report (other possible) 3. Sample survey and ORMVAD activity report</p>	
<p>Project Purpose The efficient irrigation models are established in the pilot project sites and appropriate irrigation management system is improved</p>	<p>1. The cropping intensity ratio in the pilot project sites is increased. 2. The net income per hectare in the pilot project sites is increased. 3. The farming extension support system by ORMVAD is strengthened in the pilot project sites.</p>	<p>- Questionnaire survey to farmers - Interview to farmers and ORMVAD activity report - ORMVAD activity report</p>	<p>Government's subsidy to water saving irrigation facilities does not terminated.</p>
<p>Outputs 1. Water saving irrigation at the field level is established.</p>	<p>1-1. The amount of water supply in the pilot project sites is reduced (xx% of reduction under drip irrigation and xx% under gravity irrigation) 1-2. More than xx% of farmers in the</p>	<p>Data on irrigation water distribution of ORMVAD and actual measurement Results of sample survey</p>	<p>Farmers in pilot project sites are positive to participate in the project activities Natural disasters which</p>

<p>influence the source of water for irrigation, such as droughts, floods, etc, do not happen.</p>	<p>to farmers in the pilot project sites</p>	<p>Record of activities of WUA and questionnaire survey to member farmers</p> <p>Questionnaire survey to member farmers</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>Monitoring result of yield</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>The irrigation management system plan</p> <p>Record of the project</p> <p>Training materials and brochures</p> <p>Questionnaire survey to staffs of ORMVAD who trained</p> <p>Questionnaire survey to farmers in the pilot project sites</p>
<p>pilot project sites can utilize and maintain water saving irrigation facilities appropriately at their agricultural field</p> <p>1-3. Established water user's association (WUA) can manage its association appropriately in terms of operation and finance</p> <p>1-4. More than xx% of farmers are actively participated in the activities of WUA</p> <p>2-1. XX (number) high profitable agricultural products are introduced.</p> <p>2-2. The yield per ha is increased by XX%.</p> <p>2-3. The market is identified</p> <p>3-1. The irrigation management system plan is established</p> <p>3-2. More than X staffs of ORMVAD are participated to training course of techniques on lifetime extension method for canals and pipes</p> <p>4-1. Training materials and brochures related with pilot project activities are made.</p> <p>4-2. More than X staffs of ORMVAD are acquired necessary knowledge and skills in terms of irrigation and farming extension techniques.</p> <p>4-3. More than X % of farmers in the pilot project sites participate to workshop organized by ORMVAD</p>	<p>1-3. Established water user's association (WUA) can manage its association appropriately in terms of operation and finance</p> <p>1-4. More than xx% of farmers are actively participated in the activities of WUA</p> <p>2-1. XX (number) high profitable agricultural products are introduced.</p> <p>2-2. The yield per ha is increased by XX%.</p> <p>2-3. The market is identified</p> <p>3-1. The irrigation management system plan is established</p> <p>3-2. More than X staffs of ORMVAD are participated to training course of techniques on lifetime extension method for canals and pipes</p> <p>4-1. Training materials and brochures related with pilot project activities are made.</p> <p>4-2. More than X staffs of ORMVAD are acquired necessary knowledge and skills in terms of irrigation and farming extension techniques.</p> <p>4-3. More than X % of farmers in the pilot project sites participate to workshop organized by ORMVAD</p>	<p>Record of activities of WUA and questionnaire survey to member farmers</p> <p>Questionnaire survey to member farmers</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>Monitoring result of yield</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>The irrigation management system plan</p> <p>Record of the project</p> <p>Training materials and brochures</p> <p>Questionnaire survey to staffs of ORMVAD who trained</p> <p>Questionnaire survey to farmers in the pilot project sites</p>
<p>2. Appropriate farming system including introduction of high profitable agricultural products is set up.</p> <p>3. The water management system and irrigation facility maintenance are improved through technical assistance to staffs of ORMVAD.</p> <p>4. The model of water saving irrigation and agriculture is appropriated by concerned staffs of ORMVAD and farmers in pilot site.</p>	<p>2. Appropriate farming system including introduction of high profitable agricultural products is set up.</p> <p>3. The water management system and irrigation facility maintenance are improved through technical assistance to staffs of ORMVAD.</p> <p>4. The model of water saving irrigation and agriculture is appropriated by concerned staffs of ORMVAD and farmers in pilot site.</p>	<p>Record of activities of WUA and questionnaire survey to member farmers</p> <p>Questionnaire survey to member farmers</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>Monitoring result of yield</p> <p>Record of the project by Interview to farmers</p> <p>The irrigation management system plan</p> <p>Record of the project</p> <p>Training materials and brochures</p> <p>Questionnaire survey to staffs of ORMVAD who trained</p> <p>Questionnaire survey to farmers in the pilot project sites</p>

Activities	Inputs	Moroccan side	
<p>Output1. Water saving irrigation at the field level is established.</p> <p>1-1 To select and set up pilot project sites to implement water saving agriculture by introducing drip irrigation system.</p> <p>1-2 To verify irrigation efficiency and to study proper water management method at pilot project sites.</p> <p>1-3 To settle farmers' participatory irrigation management framework to attain an efficient irrigation water use.</p> <p>1-4 To examine effective water saving irrigation methods besides drip irrigation.</p> <p>Output 2. Appropriate farming system including introduction of high profitable agricultural products is set up.</p> <p>2.1. To improve the quality and to increase yield of existing agricultural products by using proper irrigation method and by introducing new farming techniques.</p> <p>2.2. To study the possibility of introducing high profitable agricultural products.</p> <p>2.3. To improve access to market of introduced high profitable agricultural products</p> <p>Output3. The water management system and irrigation facility maintenance are improved through technical assistance to staffs of ORMVAD.</p> <p>3.1. To examine current water management system and to introduce new tools and methods for irrigation system management.</p> <p>3.2. To transfer techniques of lifetime extension method for canals</p>	<p>Japanese side</p> <p>1. Dispatch of Japanese experts</p> <p>[Long term experts] - Team leader - Irrigation technique - Agronomy - Project Coordinator/training planning [Short term experts] - Orchard cultivation - Water management system - Farmer association - lifetime extension method - Others</p> <p>2. Provision of equipment - Vehicles - Material for Pilot project sites (Electrification, Material for drip irrigation system, farm ponds, pressure pumping station and filtering, Gates, material for leveling, etc) - measurement devices for water management plan (flow meter, software, etc) - Equipment for training (projectors, etc) - Others</p> <p>3. Local expense - Baseline Survey - Training and seminar - Translation - Others</p> <p>4. Training in overseas countries</p>	<p>Moroccan side</p> <p>1. Counterparts - Staff of ORMVAD</p> <p>2. Provision of project office</p> <p>3. Necessary budget -Necessary cost for C/P -others</p>	<p>- Counterpart persons of ORMVAD can spend necessary working hours to the project activities</p> <p>- The budget of ORMVAD for this project is secured.,</p>

<p>Output 4. The model of water saving irrigation and agriculture is appropriated by concerned staffs of ORMVAD and farmers in pilot site.</p> <p>4.1. To extend techniques on water saving agriculture to farmers and to give more value to irrigation water by implementing demonstration farming at the pilot project sites.</p> <p>4.2. To strengthen capacities of ORMVAD officers on the extension, consulting, training and knowledge transfer services to farmers.</p>			
--	--	--	--




ANNEX II TENTATIVE PLAN OF OPERATION (TPO)

* Q1-Q4 The Calendar year

	2011			2012			2013			2014			2015			2016				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Output1. Water saving irrigation at the field level is established.																				
1.1. To select and set up pilot project sites to implement water saving agriculture by introducing drip irrigation system.																				
1.2. To verify irrigation efficiency and to study proper water management method at pilot project sites.																				
1.3. To settle farmers' participatory irrigation management framework to attain an efficient irrigation water use.																				
1.4. To examine effective water saving irrigation methods besides drip irrigation.																				
Output 2. Appropriate farming system including introduction of high profitable agricultural products is set up.																				
2.1. To improve the quality and to increase yield of existing agricultural products by using proper irrigation method and by introducing new farming techniques.																				
2.2. To study the possibility of introducing high profitable agricultural products.																				
2.3. To improve access to market of introduced high profitable agricultural products																				
Output3. The water management system and irrigation facility maintenance are improved through technical assistance to staffs of ORMVAD.																				
3.1. To examine current water management system and to introduce new tools and methods for irrigation system management																				
3.2. To transfer techniques of lifetime extension method for canals																				
Output 4. The model of water saving irrigation and agriculture is appropriated by concerned staffs of ORMVAD and farmers in pilot site.																				
4.1. To extend techniques on water saving agriculture to farmers and to give more value to irrigation water by implementing demonstration farming at the pilot project sites.																				
4.2. To strengthen capacities of ORMVAD officers on the extension, consulting, training and knowledge transfer services to farmers.																				

ANNEX III JOINT COORDINATING COMMITTEE (TENTATIVE)

1. Functions

The Joint Coordinating Committee will meet at least once a year and whenever the necessity arises, and its functions are as follows;

- (1) To approve the plan of operation and the annual plan of the Project under the framework of the Record of Discussion (R/D).
- (2) To review the overall progress of the project activities as well as the achievements of the above mentioned annual plan and the R/D.
- (3) To examine and exchange opinions on major issues arising from or in connection with the Project and to recommend appropriate measures.
- (4) To discuss any other issues pertinent to the smooth implementation of the Project.
- (5) To organize taskforces for each activities under this JCC.

2. Composition

- (1) Chairperson

Director, Doukkala Regional Office of Agricultural Valorization (Office Régional de Mise en Valeur Agricole des Doukkala: ORMVAD)

- (2) Members

1) Moroccan Side


- Representative, Department of Irrigation and Rural Infrastructure, Ministry of Agriculture and Marine Fisheries
- Chief, Department of Agricultural Development (DDA), ORMVAD
- Chief, Department of Planning Development (Aménagements), ORMVAD
- Chief, Department of Irrigation and Drainage Network (DGRID) (Département Gestion des Réseaux), ORMVAD
- Chief, Department of Planning & Finance Development (DPF), ORMVAD
- Chief, Department of Human resources Development (DRH), ORMVAD
- Chief, the Internal Audit and the Management Control Service (SAICG), ORMVAD

2) Japanese Side

- Japanese team leader of the project
- Japanese experts of the project
- Representative of JICA Morocco Office

Notes

- 1) Officials of the MAPM and the Embassy of Japan may attend the Committee meetings as observers.
- 2) Persons who are designated by the Chairperson may attend the Committee meetings.



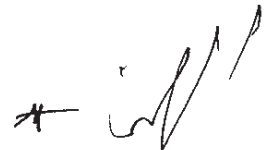
ANNEX IV ATTENDANCE LIST

Office Regional de Mise en Valeur Agricole des Doukkala (ORMVAD)

- Mr. Mohamed RADI, Directeur ORMVAD
- Mr. Abdelhak GUEMIMI, Chef du Département de Gestion des Réseaux d'Irrigation et de Drainage
- Mr. Abdelhakim ARIBA, Chef du Département de la Planification et des Finances
- Mr. Mohamed ZAHNOUNI, Chef du Département des Aménagements
- Mr. Abdelkader EZZEROUTI, Chef du Service de la Maintenance
- Mr. Abdelaziz OUAACA, Chef du Département de Développement Agricole
- Mrs. Latifa GANA, Chef du Bureau d'Environnement
- Mr. Hamid NASSIRI, Chef du Service d'Exploitation des Réseaux
- Mr. Mohamed Aziz BOUSSOUF, Chef du Bureau de Recherche Appliquée
- Mr. El Kebir FARYA, Chef du Service Ingénierie

Study Team

- Mr. Yoshiyuki GOYA, Leader
- Mr. Kazufumi TAIRA, Canal system
- Mr. Isao DOJUN, Field Irrigation
- Mr. Seiichi YAMAKAWA, Management and Maintenance of Irrigation facilities
- Ms. Azusa MISHIMA, Agronomy
- Ms. Junko SUZUKI, Cooperation Planning



ANNEX V IMPLEMENTATION STRUCTURE

ORMVAD has been chosen as the competent counterpart organization of the project.

Department of Agricultural Development, Department of Irrigation Network Management Development, Remote Control Center, branch of Irrigation Network Management Development (GR) and branch of Agricultural Development (DA) of ORMVAD are counterpart agencies which take charge of the implementation of the Project. The Coordinators should engage all activities and coordination with Japanese team for smooth implementation of project activities. The organization chart of ORMVAD in which counterpart organizations belong to is shown in Fig.1 and Fig.2.

Fig.1: Organization of Project Implementing Unit (PIU)

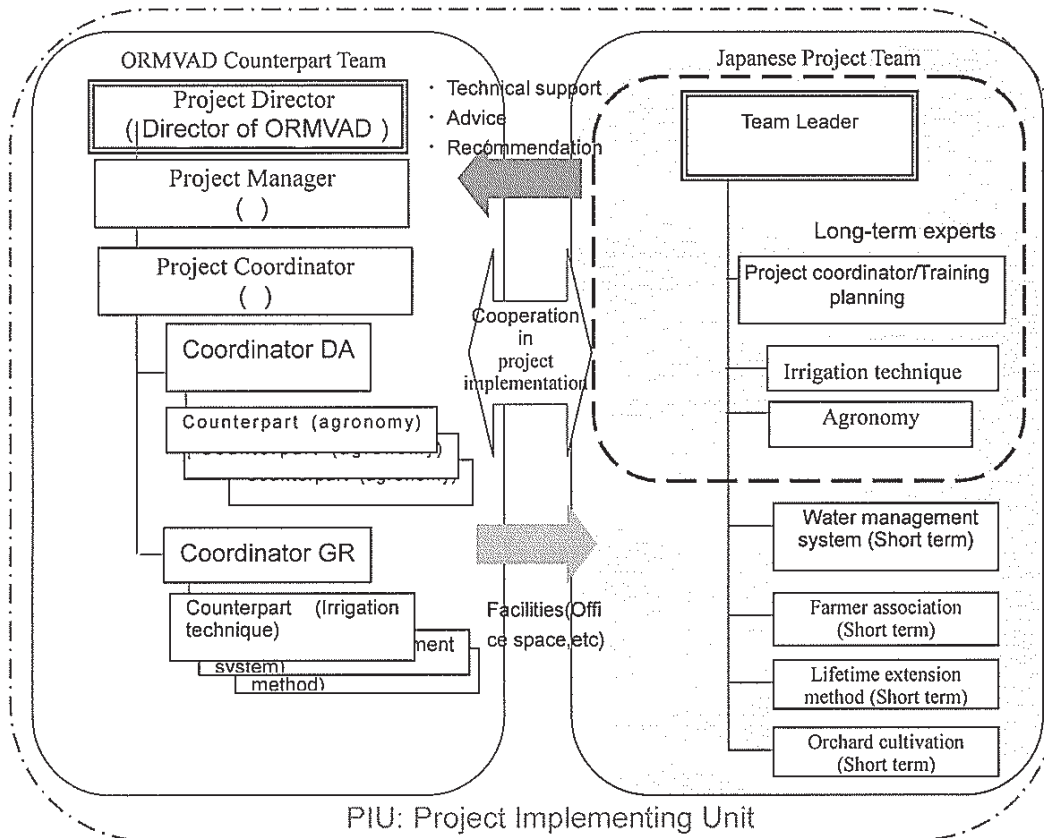
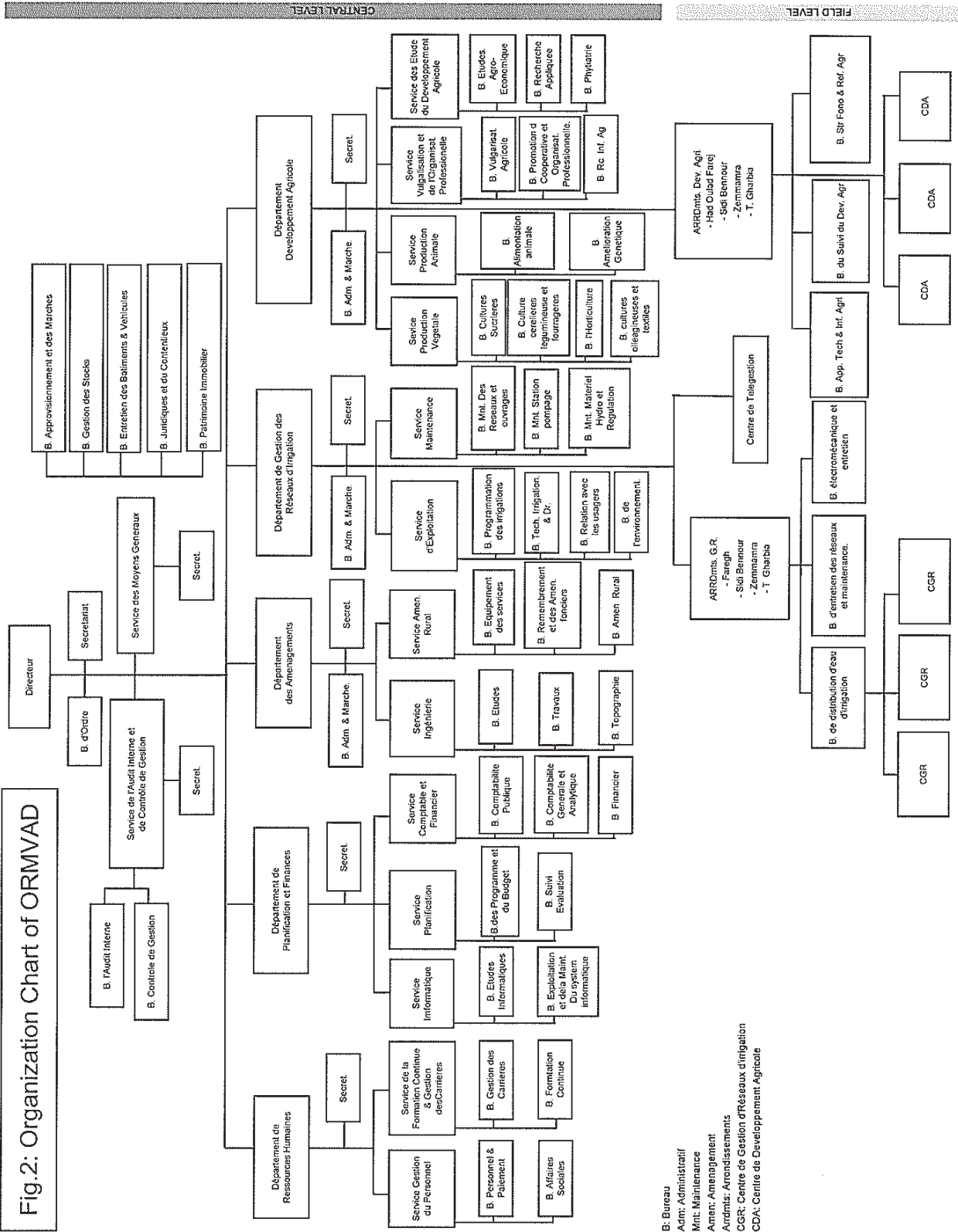


Fig.2: Organization Chart of ORMVAD



B: Bureau
 Adm: Administratif
 Mt: Maintenance
 Amen: Aménagement
 Arrdmts: Arrondissements
 CGR: Centre de Gestion d'Réseaux d'Irrigation
 CDA: Centre de Développement Agricole

ANNEX VI LIST OF UNDERTAKINGS

- Both Japanese and Moroccan sides will utilize the existing equipment, materials, furniture and facilities.
- The table below shows the equipment and other costs necessary to implement the Project effectively. Both sides are responsible to cover costs in procuring and/or financing the items below, in accordance with the regulations.

Items	Prepared by	
	Moroccan side	Japanese side
Project office		
Office spaces	○	
Office furniture	○	
Air conditioner	○	
Office equipment (PC, Copy machine, etc.)		○
Internet connection	○	
Telephone line (for Japanese Experts)	○	
Monthly Telephone fee (for Japanese Experts)		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Expenses on project activities		
Experimental equipment/tool		○
Expenses for maintenance and spare parts of equipment	○	○
Expenses for consumption articles such as experimental equipment/tool		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Vehicle(s)		
Fees for renting car(s)		○
Vehicle(s)		○
Registration	○	
Driver(s)	○	
Fuel		○
Maintenance, spare parts, insurance and other running cost for vehicles	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Domestic Travel Allowances		
ORMVAD staff and governmental staff	○	
Other staff (Associations and Cooperatives)		○
Japanese experts		○
JCC, seminar, workshop, conference, reception held in Morocco		
Venue (except governmental belongings)		○
Handout, textbooks, brochures, photocopying		○
Expenses for ordinary meetings (held only within the researchers)	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Conference, seminar outside Morocco		
Fees for registration		○
Expenses for transportation and accommodation abroad		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	