

モロッコ国

アンセミ川流域農業開発計画

プロジェクトファイディング調査報告書

平成6年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

モロッコ国では、地方農村における貧困と失業の撲滅及び農村と都市の社会・経済的不均衡の解消が深刻な問題となっており、農村開発促進と砂漠化の抑止、地域開発計画の強化・促進を最優先目標として掲げている。

ことに、農業部門については、食糧自給率の向上を大きな国家目標と位置づけ、その具体的な対策として水源開発、砂漠化防止による農業生産性の安定化と農村の活性化をうたっている。

このような背景を認識して、本プロジェクトファイナンス調査は、ムールヤ川上流のアンセミ川流域において、冷涼な気候を活かしたリンゴの増産と、地域振興を目的とした農業開発計画の予備調査を実施した。

本報告書は、これらの調査結果に基づき取りまとめたものである。

この農業開発計画は、モロッコ国が早期事業実施を強く要望しているものであり、同案件に対する技術協力は、非常に有意義なものと考えられる。本報告書がモロッコ国の農業、農村開発を支援する日本政府の技術協力の前進に役立つことになれば幸いである。

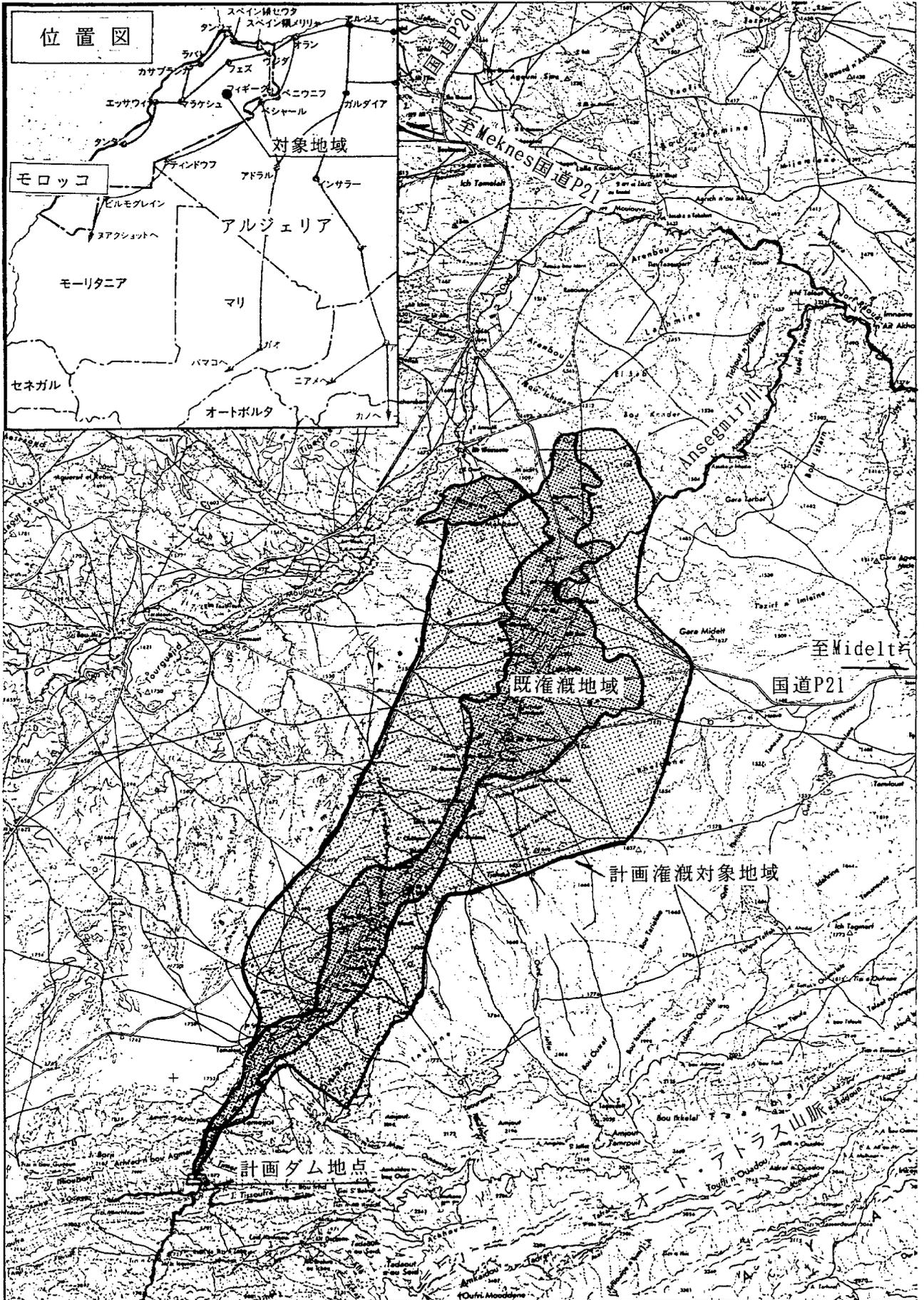
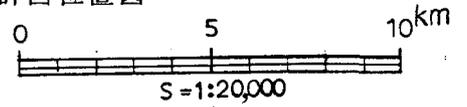
本報告書は平成5年12月4日より12月17日にかけて実施したものであり、ご指導とご協力を賜った、農林水産省構造改善局建設部設計課 海外土地改良技術室、海外コンサルタント協会、在外日本大使館及びJICA事務所の関係各位に深く謝意を表すものである。

平成6年3月

毛受享政

千葉信一

案件名：アンセミ川流域農業開発計画位置図



要 約

モロッコ国は、アフリカ大陸の北西端に位置し、マグレブ三国の西端を占めている。国土面積は45万8,730km²（西サハラ地域約25万km²を除く）で日本の約1.2倍、地中海から大西洋岸に沿って1,835kmの海岸線を有する。

モロッコ国の経済は、天候あるいは原油価格といった外的環境の変化によって大きく左右されており、体質そのものの強化が望まれている。

1989年のモロッコの全耕地面積は約890万haで、そのうち約730万haに畑作物、飼料作物及び果樹が作付され、残りは休閑地である。政府は独立以来、灌漑事業に力を入れ、現在モロッコは第三世界で最も灌漑の普及した国の一つになっているが、灌漑面積は季節的灌漑、河川氾濫による灌漑を含めて約165万haにとどまっており、灌漑事業の一層の発展が優先課題となっている。

本プロジェクトファイディング調査は、ムールヤ川上流のアンセミ川流域において、冷涼な気候を活かしたリンゴの増産と、地域振興を目的とした農業開発計画の予備調査を行ったものである。

アンセミ川中流域には、アンセミ川に設けられた Ait Ben Yachou 頭首工より灌漑される Ait Sidi Amar 灌漑地区（対象面積 4,015ha, 実灌漑面積 1,850ha）がある。同地区の灌漑システムは老朽化が進み（1964年に事業実施）、施設のリハビリの必要性が高まっている。本計画事業は、この既設灌漑システムの改修とともに、新たに灌漑整備が可能な地区も含めた農業開発を目指すものである。

1. 水源計画：

ムールヤ水系開発マスター・プラン（モロッコ国政府実施）の中で、本農業開発計画のためのダム（提高80m, 堤体積330,000m³, 貯水量100百万m³）が計画されており、2003年完成を目指して準備が進められている。

2. 灌漑対象面積：

既存地区4,015ha及び新規地区7,985haの合計約12,000haで、リンゴ作を中心に、小麦、とうもろこし作の増産を目指す。

3. 計画灌漑施設：

アンセミ川上流に計画中のダムより灌漑用水供給を受けることを前提として、同ダムより流下する幹線水路（約70km）、ムールヤ川本川地区への導水路、及び計画対象地域内のオンファーム整備。

4. その他の計画施設：

リンゴを中心としたポスト・ハーベストを目指した農業施設整備、及び生活用水補給、電化促進のための農村施設整備。

上記の農業開発事業の概算事業費としては、水源施設を除いたもので約65億円と推定される。

農業開発計画の策定については、農業農地改革省により予備調査は完了しているが、今後、先行しているダム計画と整合のとれた農業開発計画とするために、60M/M程度の開発調査（F/S）の実施が望まれる。同F/Sでは、灌漑施設コンポーネントの他に、農村施設、農業施設の調査も行う必要がある。

新規ダムは、2003年の完工を目指して進捗していることから、ダム完成時には灌漑施設も同時完工する様な、実施スケジュールが望まれる。

モロッコ国
アンセミ川流域農業開発計画
プロジェクトファイナディング調査報告書
目 次

まえがき	
位置図	
要 約	頁
第1章 調査の概要	
1. 1 調査の目的	1
1. 2 調査の実施	1
1. 3 調査団の構成	1
第2章 モロッコ国の現状	
2. 1 概要	2
2. 2 農業	3
2. 3 農業開発の方向	4
第3章 調査対象地域概要	
3. 1 調査対象面積	5
3. 2 地形・地質	5
3. 3 気象・水文	5
3. 4 農業	6
3. 5 人口及び社会状況	7
3. 6 土地所有	7
3. 7 既存灌漑事業	8
第4章 開発計画	9
第5章 総合所見	10
添付資料	
1. 調査日程	
2. 収集資料リスト	
3. 面会者リスト	
4. 現地写真集	

1. 調査の概要

1. 1 調査の目的

本調査は、アンセミ川流域農業開発計画の国家計画に対する位置付けを明確にし、本計画に関する資料の収集、整理を行うとともに、現地踏査により現況を把握するとともに、本計画事業実施の可能性を検討することを目的としている。

1. 2 調査の実施

本調査は、1993年12月4日より1993年12月17日の14日間にわたり、日本技研株式会社 毛受享政、千葉信一の2名からなる調査団によって実施された。

1. 3 調査団の構成

(1) 毛受享政

S. 44. 3 東京工業大学工学部 土木工学科卒業
S. 44. 4～S. 48. 6 (株)三祐コンサルタンツ 技師
S. 48. 7～S. 60. 8 日本技研(株)
S. 62. 5～S. 62. 4 同 上 技術研究所 所長
S. 62. 5～H. 1. 6 同 上 取締役
H. 1. 7～H. 5. 7 同 上 取締役 海外事業本部副本部長
H. 5. 8～現 在 同 上 常務取締役 技術本部副本部長

(2) 千葉信一

S. 58. 3 岩手大学農学部 農業土木学科卒業
S. 58. 4～H. 5. 5 日本技研(株) 技師
H. 4. 3 三重大学大学院 生物資源学研究科修了
H. 5. 6～現 在 日本技研(株) 課長

2. モロッコ国の現状

2.1 概要

モロッコ国は、アフリカ大陸の北西端に位置し、マグレブ三国の西端を占めている。国土面積は45万8,730km²（西サハラ地域約25万km²を除く）で日本の約1.2倍、地中海から大西洋岸に沿って1,835kmの海岸線を有する。

モロッコ国の経済は、1973年の投資奨励法制定以降、1973～77年の期間は積極的な工業化政策や磷鉱石価格急騰により年平均GDP成長率7.3%という高成長を遂げた。しかし、1978～80年の期間は磷鉱石価格が低下した影響を受けてインフレが進み、その抑制対策としてデフレ対策が採られた結果、実質経済成長率は年平均3.4%と急速に鈍化した。

さらに1980～84年には、5年続きの旱魃に見舞われた上に、西サハラ問題の深刻化に伴う軍事費の増加や第2次石油危機による石油価格の急騰などのマイナス要因が重なり、経済状態は悪化した。

しかしながら、1985～86年には、好天に恵まれて農業生産が安定したことや原油価格が急落したことで輸入依存が減少したこと、さらには、通貨の切り下げによる観光等の外貨収入の増加により、1983/84年と2%台にとどまっていた実質GDP成長率は、1986年には5.7%に上昇した。

このような経済成長は、天候あるいは原油価格といった外的環境の変化によってもたらされたものであり、モロッコ経済の体質そのものが強化されたとはいえない面がある。

モロッコ政府は、この点を厳しく受けとめており、第5次5カ年計画（1988～92年）では、灌漑の促進による農業生産基盤の強化、輸出産業の国際競争力強化や輸出市場の多様化の促進など、地に足のついた経済体質改善を目指す姿勢をとった。

第5次5カ年計画も1992年までで終局を迎えたが、貿易収支の悪化、旱魃の再発などで経済状態は再び悪化しており、現在でもまだ第6次5カ年計画の素案すらまとまっていない状況である。

2. 2 農 業

1989年のモロッコの全耕地面積は約890万haで、そのうち約730万haに畑作物、飼料作物及び果樹が作付され、残りは休閑地である。

1988/89年度の耕地利用状況は、穀物が551万haで全耕地の約65%、全作付面積の約75%を占め、小麦・大麦を主体にした穀物作がモロッコ農業の中心であることを示している。次いで、豆類及び果樹が作付面積のそれぞれ約7%を占め、工業作物、油料作物、野菜はいずれも2~3%の面積で作られている。休閑地は近年減少しつつあるが、それでも乾燥地帯を主にして約160万ha、全耕地の約19%を占めている。

1980年代に、全作付面積は、耕地の拡大約70万ha、休閑地の減少約90万haで合わせて約160万ha増加した。増加分のうち穀物が100万ha以上を占めるが、伸び率の高かったのは豆類、油料作物及び野菜である。また、1960年代にはほとんど栽培面積のなかった砂糖きび、甜菜の糖料作物が今日では広大な面積に作られるようになった。これらは灌漑地の拡大と政府の政策によるところが大きい。

このように、モロッコ農業の発展は著しいものであるが、基礎食料の自給率は、現在でも穀物80%、砂糖70%、食料油30%程度であって、農業生産力の一層の発展が政府の重要課題の一つになっている。

モロッコ農業のもう一つの特徴は、生産性の低い伝統的な零細経営と生産性の高い近代的な大規模経営が併存していることである。1982年の農業調査では、経営総数の69%が5ha未満の零細経営であるにもかかわらず、所有する耕地は全体の23%に過ぎない。他方経営数の3.4%に過ぎない50ha以上の大経営が全耕地の32%を保有しており、かつ、これらの大経営は灌漑や土地の肥沃性の面でも有利で、糖料作物や輸出用のオレンジ、野菜などは大半が大経営によって生産されている。RifあるいはAtlasの山地や南部及び東部内陸地帯に多い零細経営の近代化と収益改善が今後の大きな課題である。

2. 3 農業開発の方向

モロッコ農業の持つ構造的な問題点の一つは、その地理的・気候的な特性から、しばしば激しい旱魃に襲われ、農業政策が安定を欠くことである。例えば、最近10年間で最も旱魃被害が大きかった1980/81年度には、穀物収量が例年の約2分の1、豆類は3分の1近くに落ち込むという大きな被害を受けた。その後も1982/83年、1986/87年、1991/92年、数年ごとに旱魃に見舞われている。そこで、政府は独立以来、灌漑事業に力を入れ、現在モロッコは第三世界で最も灌漑の普及した国の一つになっているが、灌漑面積は季節的灌漑、河川氾濫による灌漑を含めて約165万 haで、灌漑事業の一層の発展が課題となっている。

3. 調査対象地域概要

3. 1 調査対象面積

調査対象地域は、既存のAit Sidi Amar灌漑地区及び、その周辺の耕作可能地よりなる。Ait Sidi Amar 灌漑地区は4,015ha（内55haは森林面積）拡大可能地及び放牧面積は7,985haの、合計12,000haが計画対象面積となる。調査対象面積は、これらと不可分な非農地を含むものとする。

3. 2 地形・地質

調査対象地域は、ケニフラ州の東部に位置する。オート・アトラス山脈の北西側裾野の土漠地帯にあり、標高1,600m以上の高原地形を呈している。

ダム地点は、オート・アトラス山脈の雪どけ水を貯留するのに最適のポケットとなっている。地質はやや変成を受け千枚岩状の部分を含むが硬質な粘枚岩基盤で構成され、ダムサイト全体に露頭している。下流耕地では砂質系の洪積沖積層が分布し、それを肥沃な表土が覆っている。

3. 3 気象・水文

調査対象地域は半乾燥気候に属し、年間平均降水量は218mmと少ない。降雨の季節分布は、下表のように2月～6月と10月～12月に集中している。

(Ansegmir気象観測所1931～1984年平均)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
19.0	20.1	22.0	28.3	23.0	13.7	5.2	5.0	17.5	19.6	21.4	23.1	217.9

年平均気温は14.0℃で、最低月平均気温は12月の5.9℃、最高月平均気温は7月の24.4℃である。過去最低気温は1965年1月に記録した-13.4℃、最高気温は同じく1965年7月の36.7℃である。零下気温を示す日数は、年間40日を越えている。毎年、11月から4月にわたって合計15日間程度の降雪日がある。

相対湿度は、25～59%の間で変動している。また、ブラネイ・クリドル法による蒸発散量推定値は、1,092mm/年となっている。

アンセミ川の平均流量（TABOUAZZANT観測所，960km²）は、2.66m³/sである。最大月平均流量は5月の5.91m³/s、最低月平均流量は8月の0.93m³/sである。4、5月には、雨水のほか、融雪水も含まれる。流出量の月別平均値は、下表に示す通りである。

（TABOUAZZANT観測所，単位：m³/s）

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1.34	1.56	1.78	1.60	1.61	2.91	3.27	5.12	5.91	3.95	2.03	0.93	2.66

3.4 農業

調査対象地域周辺の農業は、穀物作と果樹栽培に大別される。穀物作は、主に小麦、トウモロコシが作付されているが、（1,990ha）用水不足、降雪などから生産性は低く、小麦の単収は0.3～0.8t/haにとどまっている。果樹栽培では、冷涼な気候を活かしたリンゴ生産が盛んで、現在も国内有数のリンゴ生産地として国内向け及び輸出用に出荷されており、有望な産業として生産量の増大が強く望まれている。

リンゴの生産は、一成木あたり120kg以上の収穫が可能で（haあたり200本の植生密度が一般的）、平均1.5～2.0DH/kgで取引されていることから、他作物に比べかなり高収益な農産物となっている。

調査対象地域では、約1,210ha（90%で灌漑実施）においてプランテーションの形態でリンゴ栽培が行われているが、さらにその周辺にも生産拡大の余地が十分ある。

牧畜も、本調査対象地域農業の重要項目の一つである。調査対象地域内の牧畜頭数（1992年統計による）は、下表の通りである。

牛	羊	山羊	ラバ	ロバ	鶏	七面鳥	兎	ハチ巣箱
2,324	11,746	1,557	1,515	482	10,810	1,537	1,742	410

牧畜については、今後、飼料作物生産を増大し、人工増加に見合った生産向上が求められている。

3. 5 人口及び社会状況

調査対象地域は、Mideltセルクル内のAit Ayadhコミュニューランに属し、20のドアーにまたがっている。1992年の統計では、1,142戸で8,565人、人口増加率2.0%と調査されている。人口密度は、214人/Km²と低い。地区内の生活用水供給は、灌漑用水を含めて一部で河川水を利用しているほかは、浅井戸に依存している。電化は遅れており、現在、二つのドアーが電化されているのみである。

3. 6 土地所有

調査対象地域内農地の65%は農民個人所有（MELK）である。32%は共同所有（COLLECTIF）で、その他がモスク所有等である。農民の平均農地所有面積は、2.27haで各面積規模の所有者比率は、下表の通りである。

0ha	0～0.5ha	0.5～1.0ha	1.0～2.0ha	2.0～5.0ha	5.0ha以上
8.5%	41.2%	16.0%	11.8%	5.4%	17.1%

3. 7 既存灌漑事業

Ait Sidi Amar 灌漑事業は、1964年に実施された小規模灌漑整備事業である。アンセミ川河川水を水源として、Ait Ben Yadhou 頭首工より重力灌漑により 3,960ha（森林面積を加えれば 4,015ha）をカバーしている。（現在の灌漑実施面積は 1,850ha）各灌漑地区ごとの水路延長、及び対象面積は下表の通りである。

灌 漑 地 区 名	水路延長(m)	対象面積(ha)
AGNI	2,010	12
TAMALOUT	4,140	30
TOUGLKHAIR	2,580	28
ISWAL	12,910	400
IGNAN	5,220	50
BOU N'HASS	3,580	35
RAAMOUCHE	3,760	30
HMAD BOUIJRA	4,220	30
IFRANE IAICH	1,180	5
ZEHIRA SGHIRA	7,080	95
AIT SIDI AMAR	14,300	870
ZAOUIA	44,100	1,705
TAHAKIT	5,780	90
AIT BEN ALI	6,110	120
AIT ATMA OUALI	10,470	415
AIT ALI OULAHCEN	5,160	100
合 計	132,600	4,015

頭首工をはじめとして灌漑水路等の灌漑施設の老朽化が著しいとともに、アンセミ川流量の経年変動は激しく、新規の水源開発を含めた事業のリハビリが強く求められている。

4. 開発計画

モロッコ国政府は、リンゴ産地としての特徴と、地域振興の重要性及び水源開発の可能性より、本地域を中規模農業開発の重点地区のひとつとして位置づけ、ダム建設による水源開発と、リハビリを含む灌漑施設整備の両面から計画樹立に取り組もうとしている。

ダム建設は、公共事業省により、堤高80m，堤体積330,000m³，貯水量1億m³の計画で、2003年の完工を目指して現在、詳細設計にとりかかっている。灌漑施設整備は、農業農地改革省により予備調査が完了している。

農業開発コンポーネントは、次の3分野と考えられる。

- 灌漑施設整備
- 農村施設整備
- 集荷等の農業施設整備

灌漑計画対象地域は、アンセミ川地区の拡大可能地を含む1,200haとムールヤ川本川地区とする。計画灌漑施設は、計画ダムより流下する幹線水路（約70km）、ムールヤ川本川地区への導水路及び計画対象地域内のオンファーム整備で、特にリンゴ栽培に配慮した灌漑システム整備とする。

農村整備は、灌漑用水を生活用水に利用するための共同水栓及び水洗場、家畜の水飲場と、新規ダムにより供給が可能となる電力の供給用共同付帯施設である。

農業施設は、特にリンゴを中心とした集荷、貯蔵施設及びリンゴ生産の農業技術普及を目的とした農業技術普及センターの建設が考えられる。

事業費は、以下の概算額と見積もられる。

- 灌漑施設整備 約60億円
- 農村施設整備 約 3億円
- 農業施設整備 約 2億円
- 合 計 約65億円

5. 総合評価

本件計画は、モロッコ国の中でも珍しいリンゴ生産を目指すものであり、農業開発として重要度の高い計画である。水源としてのダム計画は、国家計画の中でその実施が決定されており、それに対応した農業施設整備は、必須の国家事業と捉えられる。

農業開発計画の策定については、農業農地改革省により予備調査は完了しているが、今後、先行しているダム計画と整合のとれた農業開発計画とするために、60M/M程度のF/Sの実施が望まれる。同F/Sでは、灌漑施設コンポーネントのほかに、農村施設、農業施設の調査も行う必要がある。

新規ダムは、2003年の完工を目指して進捗していることから、ダム完成時には灌漑施設も同時に完工するような、実施スケジュールが望まれる。

添付資料 1 調査の日程

年月日曜日	毛受享政・千葉信一
H.4.12. 4 土	成田発 12:50 → パリ着 17:35 (AF 275便)
5 日	パリ発 18:55 → カサブランカ着 21:00 (AF 8756便)
6 月	カサブランカ → ラバト移動, J I C A表敬
7 火	大使館表敬, 公共事業省表敬・情報収集
8 水	農業省表敬・打合せ, ラバト → メクネス移動
9 木	メクネス → ミデルト移動, E R M表敬, アンセミ地区現地調査
10 金	アンセミ地区現地調査, ミデルト → フェズ移動
11 土	フェズ → ラバト移動
12 日	資料整理
13 月	大使館, J I C A報告
14 火	公共事業省・情報確認, 農業省・情報確認
15 水	ラバト発 10:15 → パリ着 14:00(AT 780便)
16 木	パリ発 20:10 →
17 金	→成田着 15:55(JL 406便) 成田発 18:45 → 名古屋着 20:00(JL 053便)

添付資料 2

収集資料リスト

- 1) アンセグミール川流域地形図(1/100000)
- 2) モロッコ国地形図インデックス
- 3) (「アンセグミール地区調査計画報告書」)
- 4) (「農業省 事業計画概要(1993～2000)」)
- 5) (「公共事業省 事業計画概要」)

添付資料 3

面会者リスト

<日本国側>

日本国在モロッコ大使館	一等書記官	迫 久展
	二等理事官	足立建一
国際協力事業団モロッコ事務所	所長	恵原裕樹
	副参事	伊禮英全

<モロッコ国側>

Ministere de l'Agriculture et de la Reforme Agaire

Directeur de la Division des Etudes de Projets	M. Lahcen Zaghloul
Ingenieur de la Division des Etvdes de Projets	Mme. Malika Zehri
Ingenieur Implementation Division	M. Mohammed Bakache
Chef d'agence de l'equipement rural Midelt	M. Mohammed Taibi

Ministere des Travaux Publics

Directeur de la Division des Lacs Colliuaires	M. Jamal Mahfoud
Chef de Service Divisoin des Lacs Colliuaires	M. Hamid Nassoh
Directeur de la Division des grands Barrages	M. Mergaoui
Ingenieur de la Divisoin des grands Barrages	M. Mohammadi

添付資料 4

現地写真集



(1)国道(P.21)よりアンセミ川
下流を臨む(地区末端)



(2)アンセミ川流域の農地状況
(地区中間のリンゴ畑)



(3)アンセミ川流域の農地状況
(地区上流)



(4)計画地区の可能耕地状況
その1



(5)計画地区の可能耕地状況
その2



(6)計画地区における一部
パイロット的に行った
開発耕地
(リンゴ畑として利用)



(7) Ait Ben Yachou 頭首工

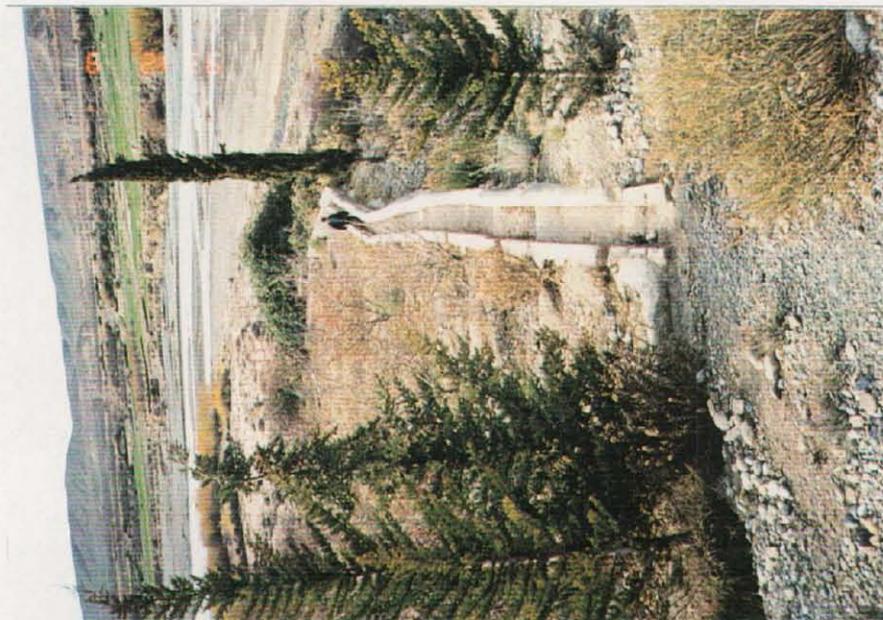
一部クラック等の老朽化が
みられる

また橋梁の替わり頭首工
下流エプロン部が道路とし
て使用されている



(8) 同取水口

土砂堆積，コンクリートの
老朽化がみられる



(9) 取水工下流の水路 (CANNAL)

降雨後の土砂流入により
部分的に水路が埋もれて
いる



(10)計画地区内の水路橋及び
分水工



(11)老朽化のため部分的な
漏水もみられる



(12)ライジングされた
水路橋 (CANIYAL) と
土水路 (SEGUIA)



(13)末端部の未整備土水路
(SEGUIA)



(14)同取水口部



(15)井戸水を汲み上げて点滴
灌漑を行っているリンゴ畑

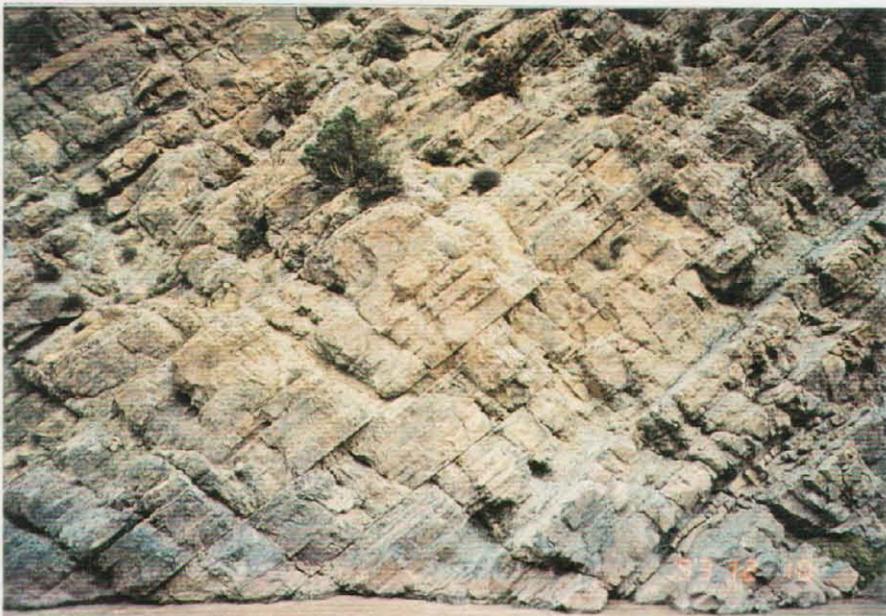


(16)計画ダムサイトを下流側から臨む
右岸側の灰白色の掘削ズリは、横坑調査部跡
ダム規模は

- ・グラビティダム
- ・提 高 80m
- ・提体積 330,000m³
- ・貯水量 100,000,000m³



(17)ダム下流の河川 通常
・雨期 10月～3月
・ストーム 5月～9月に
1回30mm程度
・年間 200～250mm降雨量
調査時期は例年よりもやや降雨量が多い



(18)ダムサイトの地質状況
層理面が顕著な粘板岩
部分的に千枚岩状の所も
介在する



(19)ダム地点全景



(20)ダム直下流の気象観測所
公共事業省では1979年から気象観測所を設置し、常時1名の公務員を置いて、
降雨量、河川水位等の気象観測を行っている。
公共事業省の当ダム建設に対する意欲がうかがわれた。



(21)計画灌漑地域（上流部全景）