

第2章. プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの実施機関は、水資源灌漑省の機械電気局（MED：Mechanical and Electric Department）であり、ポンプ場、送水管路および送水管路吐出し部から 30m 区間の吐水槽および取り付け水路の建設、維持管理を担当する。ただし、30m 区間より下流部の幹線用水路および支線用水路の建設、維持管理については灌漑局（ID：Irrigation Department）が行う。

対象フローティングポンプ場は建設から維持・管理まで MED が全てを管轄しているが、プロジェクト完了後のフローティングポンプ場の運営は、MED の下で上エジプト地方管理本部に属する中部上エジプト地域管理事務所（事務所所在地 Nag Hammadi）および南部上エジプト地域管理事務所（事務所所在地 Kom Ombo）が行い、各管理事務所の下にそれぞれのポンプ場を直轄する支所が設置されている。

また、フローティングポンプ場を対象とした修理施設として、アスワン管理事務所に所属する修理工場、修理ドックおよび修理船（現在は老朽化が進み、運行出来ない状態）がある。固定式ポンプ場を対象とした修理施設はコモンボにある。

水資源灌漑省の当プロジェクト関連組織図を次ページに示す。また、下表に当プロジェクト対象フローティングポンプ場の現況の人員配備を示す。

表 2-1-1 ポンプ場の人員配備

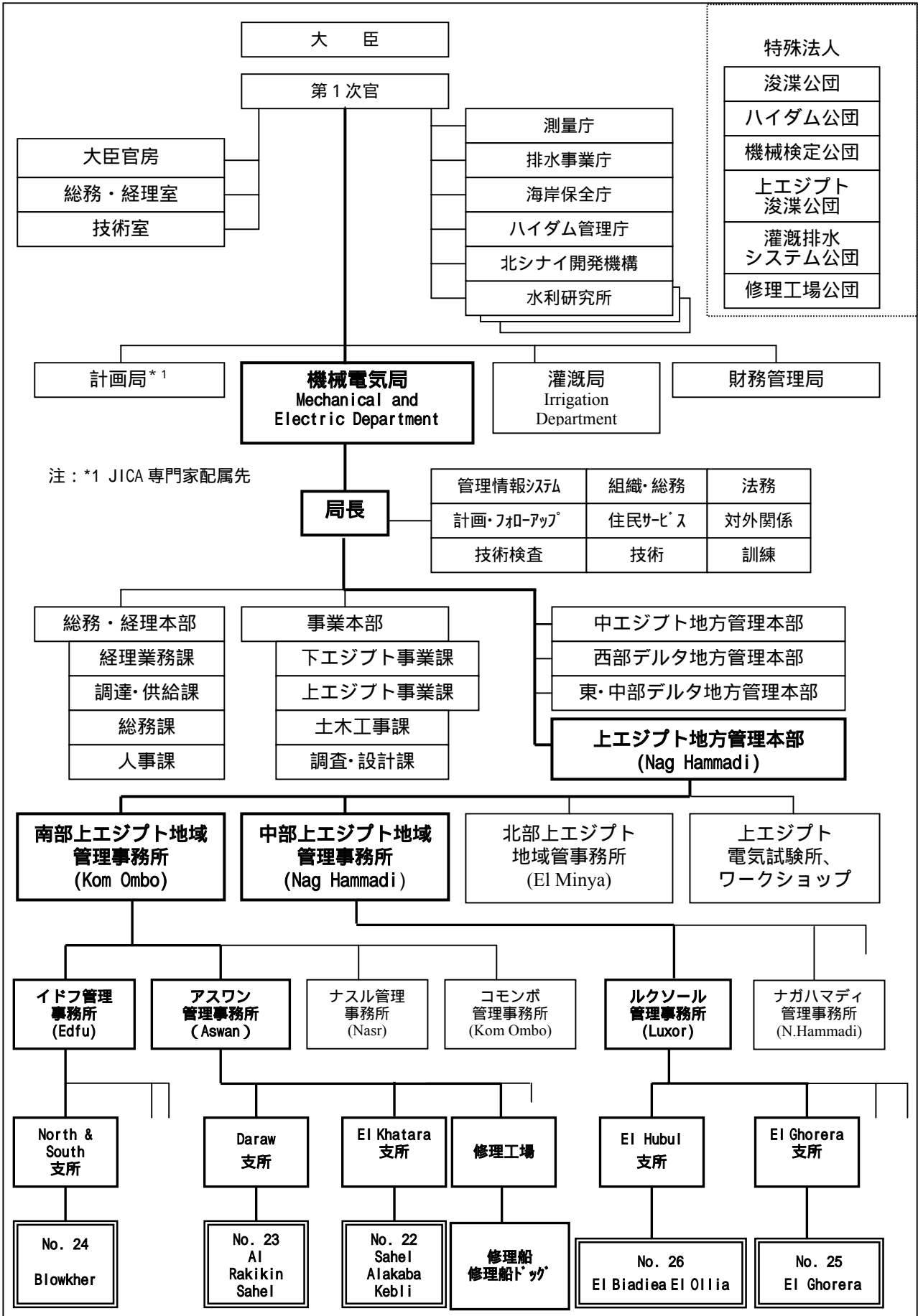
（単位：人）

	Senior	Technical Operator	Worker	Keeper	Other	合計
No.22 Sahel Alakaba Kebli	1	2	2	2	2	9
No.23 Al Rakikin Sahel	1	2	2	2	2	9
No.24 Blowkher	1	4	4	4	4	17
No.25 El Ghorera	詳細内訳不明					10
No.26 El Biadica El Ollia	詳細内訳不明					43
修理場（アスワン）	詳細内訳不明					65

出典：機械電気局（MED）

また、各ポンプ場の所属する各支所には別途人員（各 2～7 人程度）が配備され、支所が管轄するポンプ場を監督するとともに、ポンプ資機材の交換部品を保管・管理している。

図 2-1-1 水資源灌漑省および機械電気局組織系統図 (2000年改革)



2-1-2 財政・予算

各省庁は、年度予算を配分する「National Investment Bank」に、年間予算を内貨と外貨に区分して要求する。内貨分には職員給与、維持・管理費、国内で調達する資機材費などが含まれ、外貨分は外国からの購入、調達費用である。本プロジェクトの実施機関である MED の過去 3 年間の実績および今後 3 年間の予定予算は次のとおりである。

表 2-1-2 (1) 機械電気局の実績・予算

単位：千米ドル（1 エジプトポンド=4.77 ドル）

年	国家予算	内貨	外貨	計	国家予算に占める割合 (%)
1999/00	453,608,000	1,344,696	1,235,888	2,580,584	0.57
2000/01	424,826,000	1,102,590	1,342,994	2,445,584	0.57
2001/02	-	1,688,103	1,223,028	2,911,131	-
2002/03	-	2,815,884	1,870,832	4,686,716	-
2003/04	-	2,136,722	1,642,478	3,779,200	-
2004/05	-	1,774,321	894,375	2,668,696	-

出典：機械電気局（MED）

2000/01 年度の予算は前年度比で減少しているが、2002/03 年度および 2003/04 年度では MED によれば大幅な増額が見込まれている。また、水資源灌漑省全体の執行予算からみた MED の予算は 1999/2000 において 2.5%程度を占めている。一方、対象ポンプ場 5 ヶ所での過去 3 年間での維持管理費の実績は下表のとおりである。修理費の上下による年変動が大きいが、MED の予算に占める維持管理費の割合は 0.3%程度(1999/2000)である。

表 2-1-2 (2) 対象ポンプ場 5 ヶ所の維持管理費の実績

単位：米ドル（1 エジプトポンド=4.77 ドル）

年	支出
1999/00	7,602,111
2000/01	11,589,826
2001/02	8,537,446

出典：機械電気局（MED）

2-1-3 技術水準

現在、上エジプト地域の各ポンプ場の人員は上級職、技術職、作業員、警備、助手などの等級に分かれており、それぞれ複数の人員で構成されている。各人員は 15～25 年の経験を有しており、運転・維持管理状況は非常に良好である。

本プロジェクトにより改修されるフローティングポンプ場の運営・維持管理も現在の人員で行う予定である。本プロジェクトにより改修されるポンプ場は、既存のポンプ場と取り扱い方法に変更はなく、既存の人員の技術レベルで十分対応可能と判断される。また、新しく配備される予定の維持管理作業船は、船上で簡単な修理、分解、組み立て、部品運搬・交換などを行うためのものである。同船調達後は、搭載予定の資機材と同レベルの機材の使用経験を有するアスワンの修理工場の職員が異動・配置される予定であり、納入時に取り扱い説明を受けることで問題なく使用されると判断される。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 既存フローティングポンプ場の現状

1) 対象ポンプ場の現状

上エジプト地域に存在するポンプ場の動力はディーゼル・エンジンを使用していたが、1986年のアスワン・ハイ・ダム completion以降に電化が進み、電動機（モーター）に変更されている。現在では、上エジプト地域のほとんどのフローティングポンプ場は今回の対象ポンプ場も含め、電動で運転されている。

フローティングポンプ場の運転はMEDの職員であるオペレーターが行っている。作付け形態、作付け面積、必要水量の違いによって、運転時間、運転方法に多少の相違がある。フローティングポンプ場単独のポンプ場では1日当たり夏期は12～16時間、冬期は9～12時間運転しているが、固定式ポンプ場と併設のポンプ場では1日当たり夏期は24時間、冬期は16～24時間運転している。1週間から10日間運転の後、1日から1週間の停止を繰り返す運転方法を取っている。

対象ポンプ場5ヶ所の各設備は、東・西欧、旧ソ連から機材を調達し、エジプト国内で台船上にとり付けた構造となっている。MEDによる維持・管理状態が良好であり、点検整備が充分になされていることから、製造から40～50年を経過し、全般的に劣化が進んでいる今も、頻りに修理を行いながらも運転されている（通常のポンプ寿命は25年、No.25 El Ghoreraポンプ場については劣化が著しく、現在は稼動していない）。しかしながら、旧式であるため部品の調達が困難であることから、故障修理に要する休止時間が長期に及ぶ場合がある。また、劣化が進み、特に回転部分の緩みや摩耗により効率が低下しているなど、大規模な改修・更新が必要であると判断される。

表 2-1-4 対象フローティングポンプ場の現況

ポンプ場名	ポンプ仕様	モータ仕様
No. 22 Sahel Alakaba Kebli	0.25m ³ /s x 13m、2台 1951年ドイツ製	100kW, 735rpm、2台 1969年、旧ソ連製
No. 23 Al Rakikin Sahel	0.35m ³ /s x 13m、2台 1949年スイス製	100kW, 985rpm、米国製、1台 75kW 985rpm、旧ソ連製、1台
No. 24 Blowkher	0.35m ³ /s x 8m、2台 1952年イギリス製 0.75m ³ /s x 10m、2台 オーストラリア製 (注)2台のフローティングポンプ場に 分けて設置されている。	110kW, 590rpm、フランス製、2台 110kW, 590rpm、フランス製、2台
No. 25 El Ghorera	0.5m ³ /s、旧ソ連製、2台 旧式、製造年不明	150HP、987rpm、2台 1990年、中国製
No. 26 El Biadica El Ollia	1.35m ³ /s x 23m、2台 1951年、スイス製	440kW, 493rpm、2台 1989年ドイツ製

資料8に、対象フローティングポンプ場の各設備の劣化状況を「要請ポンプ場の現況・劣化状況」調査表にまとめて示す。

上記調査表に示す通り、機能・性能面での劣化状況から判定すると、対象のポンプ場は、どれも早急に改修すべきである。また、旧式のものと新規のものとの混合は、不具合を生じるもとなることから避けるべきであり、改修にあたっては、フローティングポンプ場一式を交換する必要があると判断される。

2) 上エジプト地域におけるフローティングポンプ場の維持管理体制

フローティングポンプ場を対象とした修理工場として、アスワン管理事務所に所属する修理工場、修理ドックおよび修理船(現在は古く、老朽化が進み、運行は出来ない状態)がある。いずれの施設においても1930年代に設置された古い機材が半数を占めており、稼働率も悪く、維持管理を行う上で支障を来している。なお、フローティングポンプ場を曳航してアスワンまで運び込むためのタグボートとして、現在アスワン管理事務所は200HP、3隻、コモボ管理事務所には150HP、1隻およびイドフ管理事務所には200HP、1隻を保有しているが、これについてはいずれも運転可能である。

3) その他設備現況

第1次および第2次で改修・更新したフローティングポンプ場の現況調査を行った結果、以下の問題点を確認した。

ボールジョイントの延長部分が抜けることがある。現地ではワイヤーを張って対処している。

吸入口に水草がたまり、メッシュ板が壊れたり、吸入口をふさぐ状態となる。

ナイル川の流速が速い所では、アンカーが動いて、台船の固定が困難な箇所がある。また、固定用のワイヤーが切れることがある。

ポンプ場には管理者およびオペレーターとして8~9人のスタッフが配備されている。夏期には2交替、3交替で運転を行っており、運転記録も時間毎に取っている。共通した時間が設定されていないので、個々に記録されており、記録時間がずれる場合がある。

本プロジェクトとしては、これらの問題が生じないように対策を講じることとする。

(2) 灌漑の現状および水路施設の運営・維持管理状況

フローティングポンプ場からの灌漑用水の配水は、輪番制を原則とし、(地区によりそのローテーションは異なる)7日灌水7日断水(冬作)、10日灌水2日断水(夏作)などの方式が定着している。ゲートの切り替えは灌漑局所属のゲート管理者により行われており、農家の自由裁量による分水はできない。また、一部の農家は、輪番制により水路の水位が下がると揚水できないため、各農家が拡張した耕作地に対し、所有する小型ポンプにより幹線または支線水路から必要量を揚水の上、灌漑しており、水消費ピーク時の灌漑に支障を来している。

対象地区の灌漑用水はフローティングポンプ場で取水されたのち、送水パイプおよび水路兼水槽(吐出口から水路30m以内まで)を経て、幹線水路および支線水路、農民管理の小支線および圃場内水路を經由して圃場へ到達する。ポンプ場から送水パイプおよび水路兼吐出水槽(吐出口から水路30m以内)までの施設の建設および維持管理は、本プロジェクトの実施機関であるMED指導の下、各管理事務所が管轄する。

その後の水路およびゲート施設の建設、維持管理は灌漑局が管轄している。また、圃場内の小用水路の建設、維持管理は農民自身により行われている。灌漑用水は無ライニングの土水路(一部区間にはコンクリートライニングがみられる)により圃場へ送水される方式である。新規開拓区域への延長水路も土水路が一般的である。

必要灌漑用水量は、灌漑局が一週間の運転時間を計算し、定期的(毎日曜日の朝など)にMED管理事務所に伝える。MEDは、この計画に基づいてポンプ運転を行う。灌漑局から各地区に派遣されている管理人(当

局職員)は、幹線水路に対してポンプ運転(ポンプ運転台数、運転時間)との調整、ゲート操作による水配分(輪番)水位の調整などを行う。また、水路施設の補修の必要性を判断し、その箇所を灌漑局に報告している。

なお、これら施設の建設費や維持管理費に対する費用としては、農民からの水利費の徴収は一切行われていない。幹線水路までは政府が行うもので、圃場内の末端水路については農民自身の建設、維持管理と認識されている。用水配分に関して、農民らによる用水管理組織はなく、末端圃場への取水は従来より農民同士の取り決めにより行われている状況にある。

2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 交通施設およびインフラ整備事業

1) 道路網

幹線道路

現在、エジプトの主要道路はナイルデルタに集中し、全長は約4万2千kmである。これらは運輸省と地方州政府により管理されている。当プロジェクト対象地域である上エジプト地域とカイロを結ぶカイロ-ルクソール-アスワン間には南北縦貫道国道2号線があり、上エジプト地域では幅員10~15m、片側1~2車線で、ナイル川の右岸に沿って敷設されている。また、左岸にも幹線道路があるため、ナイル川を挟み両岸に舗装道路が整備されていることになる。エジプトにおける幹線道路は、トラック輸送の主要手段となっているが、上エジプト地域における左岸側の道路は村落を連結する性格が強く、地方幹線道路として使用されている。近年交通量が増大しており、大型トラック、ワゴンなどの通行が頻繁である。アスワン-ルクソール間の約240km間のナイル川両岸道路は、アスワンダム上部道路、イドフ橋、イスナ堰で各々連結されているが、現在アスワン近郊で橋梁を新設中である。

村落間道路

村落道路としては、大きくまとまった面積を有する地域、特に大都市アスワン、コモンボ、イドフ、イスナ、ルクソールの近郊では、幹線道路と平行に走る縦断道路とそれらを連結する横断道路による道路網が形成され、概ね舗装されている。その他の小村落のほとんどがナイル川に沿った狭小な段丘内に位置し、幹線道路に近いことから、村落間道路は特に設けられていないところが多い。

農道

農道としては、幹線道路からアクセスするためのものがみられるが、その幅は1m程度で数も少ない。アスワン近辺は小作農が多く、農地が極端に狭いため、農地を分ける畦をアクセスに使用している所がほとんどで、運搬にはロバが主に利用されている。ただし、コモンボ、イドフ、ルクソールなどのアスワンを除く大面積地域、特にサトウキビ生産地では運搬に小型トラック、トレーラー、馬車などが使用されており、農道も発達している。

2) 鉄道網

鉄道網は全長約9.8千kmであり、カイロ、アレキサンドリアの市内路面電車を除き国が管理主体である。本プロジェクト対象地域には、カイロからアスワンまでの国道と平行してナイル川右岸に敷設されている。軌道はカイロからアスワンまでの全線が複線である。アスワン駅の列車ダイヤによれば、カイロ-アスワン

間の旅客列車は1日6往復、他に貨物列車が運行されており、調査地域から出荷・入荷される各種産物の流通に大きな役割を果たしている。

対象のフローティングポンプ場およびその周辺地域（コモンボ、イドフおよびルクソール、アルマント）では、収穫したサトウキビを製糖工場まで運搬するトロッコ線が敷設されている。特に、コモンボ、イドフなどナイル川右岸のトロッコ線は上記の鉄道に連絡しており、地域の農産物流通の一翼を担っている。

3) 舟運

道路、鉄道に並び舟運も交通網の重要な地位を占めており、燐鉱石、建設用石材等重量物の運搬に利用されている。アスワン市街の下流約3 kmにはこれら舟運の荷揚げ場がある。水路の維持管理等のために、灌漑が全国的に中断する12月末から1月初旬にかけてのアスワン・ハイダムの最小放流量はこの舟運を考慮して決められている。

また、世界的にも有名な豪華客船によるナイル川遊覧は、当プロジェクト対象地域であるアスワン・ルクソール間でも頻繁に行き来し、舟運の主体を占めている。この豪華客船は大型で、船足も速く、生ずる波浪はフローティングポンプ場の揺動に大きく影響している。

4) 空路

空港はアスワン、ルクソールおよびアブシンベルにあり、カイロと空路によって結ばれている。アスワンとカイロとは約1時間で結ばれており、観光が産業の大きな位置を占めていることもあり、空路の利用率は高い。

5) 電気、ガス

1971年に完成したアスワン・ハイダムによってナイル川の洪水は完全に制御され、エジプトにとって掛け替えのない水資源を確保するとともに年間1,000万kw/時の発電が行われている。当ダムによる発電・供給により、都市部はもとより各部落、各農家への配電網は完備しており、上エジプト地域のほぼ全家庭が配電を受けている。ほとんどの農家がテレビを持っており、冷蔵庫を持つ家庭も多い。また、家庭用の燃料はプロパンガスが主体である。

6) 水道

上水道は、県行政の運営・管理により農村部まで普及し、ほとんどの部落に簡易水道が完備されている。水源はナイル川がほとんどで、岸辺に固定した口径100 mm程度のポンプで汲み上げ、塩素で消毒した後、近隣の数部落にパイプで送水されている。水道は更に各家庭にパイプで配水される。一方、家庭トイレ施設は都市部では整備されつつあるが、農村部での整備状況は依然として非常に低い状況である。

(2) 産業活動

1) 主要産業

アスワンならびにルクソールの産業以外の主要な地場産業として、古代エジプトの遺跡を中心とした観光、アスワン・ハイダムによる発電、農産物の加工、鉄道駅を中心とした運輸産業などがある。それらは地域の経済、農産物の需要拡大、特に農業からの余剰人口に村する雇用の創出に多大な貢献をしている。特に、アスワン、ルクソールを中心とする多くのホテルによる農産物の需要（野菜、パン、乳製品の需要が大きい）はアスワン、ルクソール近郊の農業に大きく貢献している。

また、観光およびアスワン・ハイダムによる水資源開発と発電はエジプトの経済にとって最も重要な柱の

一つとなっている。

2) 農産加工業

農産加工業は砂糖に代表される。1970年代初めまでエジプトは砂糖を自給していたが、それ以降は国内消費量の急激な増加により輸入に頼る状態が続いている。砂糖の年間消費量約160万トン(内73%ほどを国内生産で賅っている)のうち、1998年の輸入量は約43万トン(約3億ドル相当)に上っている。エジプトでは砂糖をサトウキビとテンサイから生産しており、サトウキビの生産地は上エジプト地域がほとんどを占め、テンサイは主にデルタ地帯のカフル・エルシェイクで栽培されている。

エジプト国内にサトウキビからの砂糖工場はアスワンに2ヶ所(Edfu, Kom Ombo)、ケナに4ヶ所(Armant, Quss, Dishna, Nag Hammadi)、他に2ヶ所(Abo Qurqas, Gerga)にある。各工場の砂糖生産量は下表に示す通りである。工場は農家と面積ベースで毎年契約しており、農家にとってもサトウキビ生産は貴重な現金収入の主力であることから、生産拡大に対する農家の期待は高い。

表 2-2-1(1) サトウキビの栽培面積および収穫量、平均単収、砂糖生産量 (1999年)

行政区域名	栽培面積 (千ヘクタール)	収穫量 (トン)	平均単収 (トン/ヘクタール)	砂糖生産量 (トン)
エドフ (Edfu)	30,299	1,090,443	36.0	113,363
コモンボ (Kom Ombo)	45,155	170,386	37.7	170,303
アルマント (Arment)	30,836	1,160,800	37.6	124,267
ケス (Quss)	31,419	1,479,683	38.5	157,216
ディシュナ (Dishna)	24,551	911,535	37.1	92,101
ナガ・ハマディ (Nag Hamadi)	38,451	1,564,313	40.7	165,752
アボカーカス (Abo-Qurqas)	6,030	214,879	35.6	21,150
ジェルガ (Gerga)	17,902	716,960	42.6	80,265
合計	231,643	8,887,475	38.4	925,117

資料: 農業省糖料作物審議会

(3) 遺跡

古代エジプトの遺跡が上エジプト地域の至る所に点在しており、学術および観光資源として保存されている。上エジプト地域のアスワンからルクソールまでのナイル川沿いの主な遺跡は15ヶ所で、次表 2-2-1(2)のとおりである。ただし、ルクソールではその他多数の大小遺跡が存在するが、これらいずれの遺跡も本プロジェクト対象地域からは離れている。また、当対象地域には遺跡は発見されておらず、拡張予定地についても遺跡の存在情報はない。

表 2-2-1(2) アスワンのナイル川沿いの主な遺跡

遺 跡 名	位 置	
1. フィラエ神殿 (Philae Temple)	アスワン市北方	アスワン・オールド・ダム湖内
2. アガーカーン墳墓 (Agha Khan Tomb)	アスワン市対岸	ナイル川左岸
3. ジェリラット・アスワン (Jarirat Aswan)	アスワン市内	ナイル川の島
4. コモンボ神殿 (Komombo Temple)	コモンボ市南端	ナイル川右岸
5. ホーラス神殿 (Temple of Horus)	エドフ市内	ナイル川左岸
6. 古代墳墓群 (Ancient Tombs)	エルキレ北西 5km	ナイル川左岸
7. ホット・ブリシャール (Hot Brishar)	エルキレ北西 5km	ナイル川左岸
8. ネカブ古代都市 (Ancient Town of Nekhab)	ナジヒラル北西 1km	ナイル川右岸
9. 古代墳墓群 (Ancient Tombs)	ナジヒラル北西 1.5km	ナイル川右岸
10. ラムセス 神殿 (Ramses II Temple)	ナジヒラル北 1.5km	ナイル川右岸
11. アミノフィス神殿 (Aminofis Temple)	ナジヒラル北東 2km	ナイル川右岸
12. クヌム神殿(Ma'bad Khunuum)	エスナ	ナイル川左岸
13. カルナック神殿(El Karnak)	ルクソール	ナイル川右岸
14. ルクソール神殿(El Luxor)	ルクソール	ナイル川右岸
15. 王家の谷(Valley of the King)	ルクソール	ナイル川左岸

2-2-2 自然条件

(1) 気象

上エジプト地域の気象は、5月から9月までの夏期と10月から4月までの冬期に分けられる。7月および8月が最も暑い時期で、月平均気温は30℃を超える。冬期の12月、1月には平均気温も17℃前後に下がる。上エジプト地域の気象は乾燥地域に特徴づけられるように、夏期の日中の最高気温は50℃以上に達することもあるが、夜間の気温はかなり下がり、日較差は大きい。降雨は冬期にわずかにみられる程度で、上エジプト地域全体でみると年平均2mm程度でしかない。しかし、まれにまとまった降雨のあることが知られており、それがワジ（水無谷）の洪水を引き起こすことがある。湿度は年間を通して低い、特に夏期は10%代まで下がり、非常に乾燥した時期となる。

表 2-2-2(1) アスワンにおける月別気象

(位置：N23°58', E32°47', H194m)

気象要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均	期間
気象シーズン	冬期				夏期				冬期					
						ナイルシーズン								
平均気温(℃)	15.7	17.9	22.0	26.7	30.3	33.2	33.6	33.1	31.2	27.6	21.6	17.2	25.8	1961~1990
相対湿度(%)	35	28	19	17	16	13	16	18	20	23	34	38	23	1961~1967
降雨量(mm)	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1961~2000
蒸発量(mm/日)	2.0	3.0	3.2	4.6	7.8	8.7	9.8	9.6	8.3	6.5	4.6	3.0	5.9	(2)

出典 (1) 理科年表 2002 丸善 (2) Water Management Research Institute, 灌漑局 1995

表 2-2-2(2) 上エジプト地域の気象概要

1) 気温		3) 気圧	
最高気温	51	高気圧発生月の平均気圧	1,016 mb
最低気温	3	低気圧発生月の平均気圧	1,004 mb
最暑月の日平均最高気温	43	年平均	1,010 mb
最寒月の日平均最低気温	9	4) 相対湿度	
		最湿潤月の平均湿度	50%
2) 降雨		最乾燥月の平均湿度	27%
年最高雨量	7 mm/年間	年平均湿度	36%
年平均雨量	2 mm/年間	5) 風速、嵐	
		最高風速	130 km/h
		年平均嵐発生回数	10 回 (過去 14 年間の平均)

出典：アスワン・ハイ・ダム管理庁（1996年～2001年の平均）

(2) 地形・土壌

1) 一般地形

上エジプト地域の総面積 96,193 km²のうち、87%に当たる 84,095 km²は砂漠に覆われている。唯一の水源であるナイル川が南から北へ向かって貫流しており、農地および居住地はナイル川に沿って縦長に繋がっている。農地および居住地はナイル川の堆積物で形成された河岸段丘に位置しており、河岸段丘の幅は一般に 300～500 m 以内と狭いが、場所によっては数 km に及ぶところもある。この河岸段丘はナイル川の水面から 5～12 m 高位にあり、一般的に肥沃な土地である。この河岸段丘の両側には広大な砂漠が広がっているが、河岸段丘から砂漠への移行部には崖地形が形成されており、河岸の幅の狭い所では、居住区が崖地形あるいは岩山の上まで広がっている所もみられる。

砂漠からナイル川に向かって幾つかのワジが形成されている。ワジの大きなものはコモンボ、イドフ、イスナ、ルクソールに流下しており、流出部は平坦な扇状地となっている。それらの扇状地は灌漑農地として利用され、下流部には大きな市街地が形成されている。ワジの大規模な開拓は現在も進んでおり、アスワンの農地拡大の最も大きなポテンシャルとなっている。

2) 土壌

河岸段丘はシルト質の良質な土壌で覆われており、居住区以外は農地として利用されている。砂漠は砂あるいは小石混じりの砂に覆われており、所によっては岩山が露頭している。農地に隣接した平坦な砂漠あるいは小規模のワジに向かって農民自身による開拓が進んでいるが、これらの開拓地にはシルト質を多く含んだナイル沿岸からの客土が使用されている。ワジの土壌は比較的シルト質が含まれているため、客土を必要としない所もある。

3) 塩類集積、アルカリ化

一般的にエジプトにおける塩類集積は、コモンボ、イドフを中心とした大規模農地への灌漑によるウォーターロギングに伴う表土への塩類集積、農民による新規開拓地での塩類析出による条件下で発生している。

対象地域を含め地域全体を見たとき、塩類集積に対する対策は充分に行われていると判断される。前者の塩類集積に対しては既に大規模な排水網が完備され、ウォーターロギングを防止している。一方、後者の塩類集積はもともと土壤中に含まれている高濃度の塩類が新規の灌漑水によって析出してきたもので、農民の新規開拓地で見られる。この塩類は灌漑を継続することによって除塩され、5年ほどで問題なくなる。

いずれも軽度のもので範囲も狭いことから、除塩用水の別途確保は必要ないと判断し、ポンプ容量の決定にあたっては、同用水量は計算に入れなかった。当プロジェクト実施後の初期の作付け収量は低いレベルになることは避けられないが、5年後には通常の収穫高となると試算される。灌漑需要量が低下する冬場に新規開拓地に過剰灌漑を行えば、除塩期間を短縮することができると思われる。

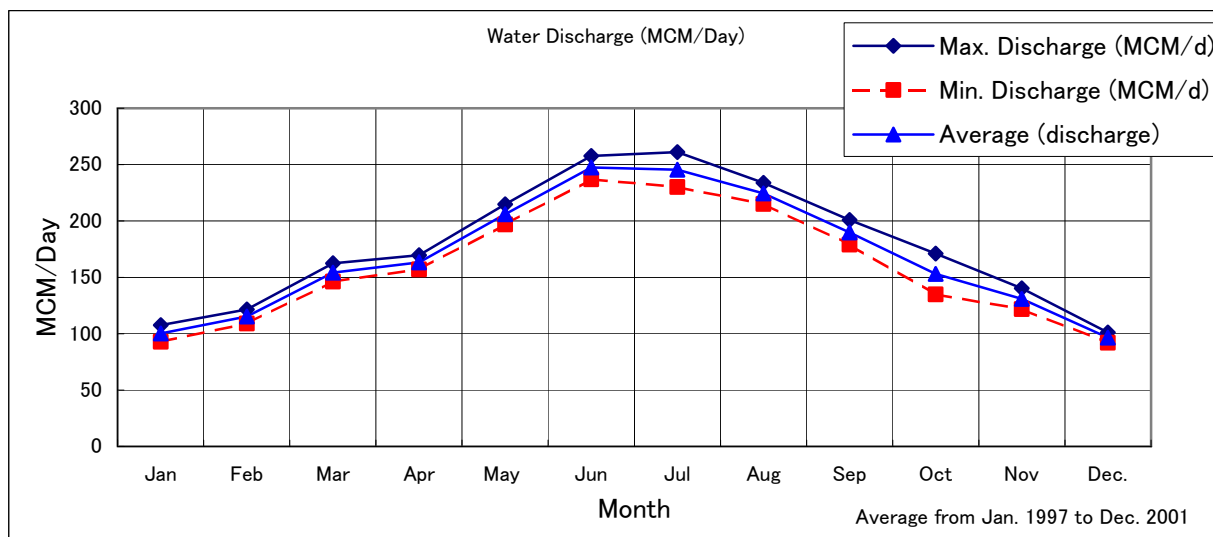
農民による開拓が進行している Sahel Alakaba Kebli 地区および El Biadica El Ollia 地区には地域の一部に少量の塩分集積が見られるが、それによる被害は顕著なものではないとの報告がなされている。土壌のアルカリ化については対象地域では一切見られない。

(3) 河川・自然環境などの諸条件

1) ナイル川

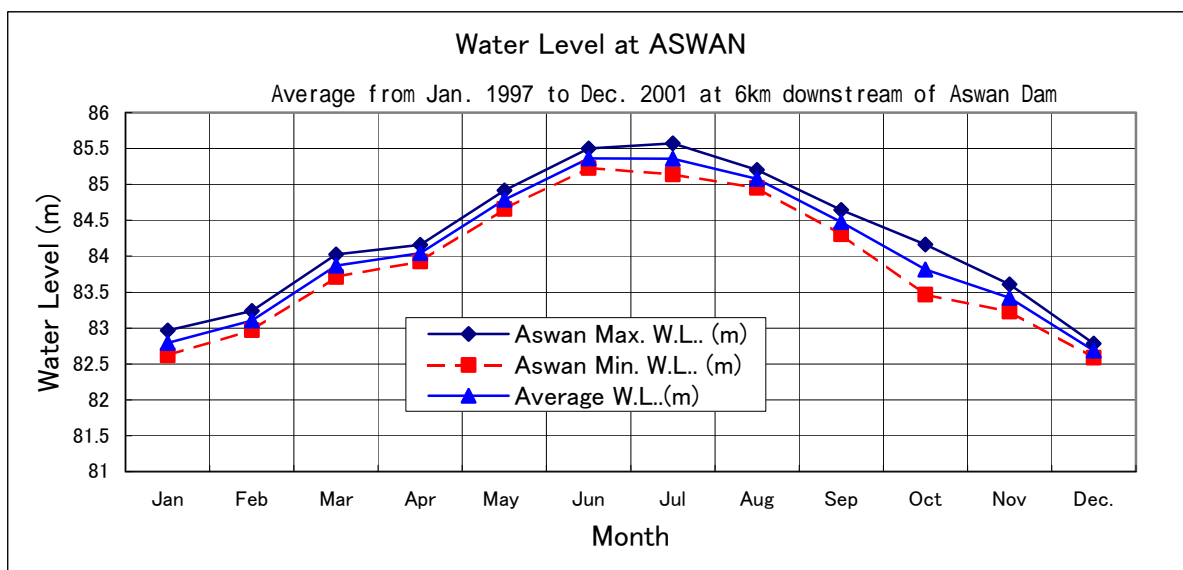
上エジプト地域はもとより、エジプト全体の水資源として、ナイル川が唯一のものであり、一部の地下水を除き、生活用水、灌漑用水はすべてナイル川に依存している。ナイル川はアフリカ中部に位置するビクトリア湖に源を発し、スーダンを経由して、エジプトを縦貫し地中海に注いでいる。総延長は 6,690km に達し、流域面積は約 300 万 km² である。ナイル川はアスワン・ハイダムにより、洪水制御され、計画的放水がスーダンとの協定に基づき行われ、年間の計画放水量は 550 億 m³ である。近年は雨量が多いため、計画放水量を上回って放水されている。放水量は夏期 6～8 月が多く、冬期 12～2 月には少ない。この計画放水量により、ナイル川の水位はアスワンで 3.75 m の変動があり、対象のフローティングポンプ場 5 ケ所では最大 4.1 m の水位変動がある。

図 2-2-2 (1)アスワン・ハイダムからの月別日放水量



出典：アスワン・ハイ・ダム公社

図 2-2-2 (2) アスワンにおけるナイル川月別水位



出典：アスワン・ハイ・ダム公社

2) 水質

ナイル川の水質と灌漑用水としての評価は下表の通りで、灌漑用水としての障害はないと判断される。pHの値がアルカリ性を示しているが、CO²が水中植物により吸収され少なくなっているため、灌漑用水として水路を流れれば、通常はpH 7.0程度になることから、農業用水として使用することに問題はない。

表 2-2-2 (3) ナイル川の水質と灌漑水としての評価

Date	Location of Samples	Temp. (deg.)	PH	D.O. (mg/L)	E.C (μS/cm)	T.D.S (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO3 (mg/L)	PO4 (mg/L)	SiO2 (mg/L)
Egypt Drain Water Std.		> 5	7.0 - 8.5	> 5		< 500	< 1.0		< 45	< 1.0	
Japanese Std for Paddy			6.0 - 7.5	> 5		< 300	< 1.0				
USA Classification (Best)						< 250					
3-May-02	Nile East	17.8	8.02	8.72	243	158.5	0.12	0.006	0.1	0.04	9.84
	Nile Middle	17.2	8.02	8.84	244	158.5	0.13	0.006	0.1	0.00	10.24
	Nile West	17.6	8.03	8.96	243	158.2	0.09	0.007	0.1	0.00	10.08
Date	Location of Samples	Temp. (deg.)	Ca+2 (mg/L)	Mg+2 (mg/L)	T.H as CaCO3 (mg/L)	SO4-2 (mg/L)	Cl- (mg/L)	Caronate as CaCO3 (mg/L)	BeCaronate as CaCO3 (mg/L)	Ttl. Alkaline as CaCO3 (mg/L)	
Egypt Drain Water Std.		> 5									
Japanese Std for Paddy											
USA Classification (Best)							< 142				
3-May-02	Nile East	17.8	30.46	7.88	108	14.5	4.08	0	123.5	123.5	
	Nile Middle		29.95	8.46	109	14.5	4.44	0	124.5	124.5	
	Nile West		30.05	8.75	110	14.3	4.44	0	123.5	123.5	
Test Place : Faryal Measure (6 km downstream of Aswan Old Dam) Remarks; D.O : Dissolved Oxygen E.C : Electric Conduction T.D.S : Dissolved Solids NH4 : Ammonia NO2 : Nitrite NO3 : Nitrate PO4 : Phosphate SiO2 : Silica Ca+2 : Calcium Mg+2 : Magnesium T.H : Total Hardness Cl- : Chloride											

出典：Aswan High Dam Office (上表はアスワンダム直下 6km における水質検査のデータ)

2-2-3 その他

(1) 環境

エジプト政府や国民により徐々に環境保全の必要性が認識されるようになり、1992年には世銀の協力によりエジプト最初の環境行動計画が策定された。環境問題としては水質汚染が最も考慮される問題として取り組まれている。同行動計画によれば、エジプトでの使用済み水の全体の90%、工業用水の80%は処理されないまま放流されているとしている。エジプトの産業は毎分10トンもの固形産業廃棄物を産み出し、その1%は危険物であると見なされている。それら固形産業廃棄物の約3割は無秩序に荒野、運河の土手、排水溝などに廃棄されており、調査対象地域でも、砂糖工場からの廃液が排出されている。そこで、砂糖工場からの排水処理改善はもとより、生活用水の改善も行われてきている。

同行動計画に基づき、1994年1月に新環境保護法(Law No.4)が成立した。同法は既存の関連法規に、危険な産業廃棄物処理、環境管理などに関する新条項を追加し、さらにエジプト環境庁(Egyptian Environmental Affairs Agency: EEAA)の設置を規定したもので、猶予期間の後、1998年2月より施行された。EEAAの当面の主眼は産業汚染対策であり、今後、徐々にその効果が発現することが期待されている。

フローティングポンプ場は、ナイル川から灌漑用水を揚げているが、現況施設による環境問題はない。本事業は現況施設の改修であり、プロジェクトの実施により周辺環境に新たに悪影響を与えることはない。また、プロジェクトの結果サトウキビが増産され砂糖工場の稼働率が上昇しても、排水処理改善が進められていることが予想されるため、環境に影響をもたらさない。

(2) 保護動植物と毒性生物

本地域には特に自然環境面から保護されるべき動植物は報告されていない。しかしながら、地域内には3種類の毒蛇が棲息しており、1種類は灌漑地に、他の種類は隣接の砂漠の崖地形に棲息している。どの蛇も夏期の夜間が活動期である。崖地形に生息する蛇の毒性は強く、そのうちトレーシャーと呼ばれる蛇の毒性は非常に強いため、致死率が高く、農民は非常に恐れている。崖地形に棲息する種類は夜間に農地に侵入してくるとのことであり、日の出前と夕暮れ後の農作業は行われていない。従って、灌漑時間はこれらの事情も考慮して設定した。

(3) ヌビア人

アスワン・ハイダム建設に伴い、その貯水池内に居住していたヌビア人は当ダム下流部に移転させられ、当該プロジェクトの対象地域である上エジプト地域に広く居住している。移転に伴いエジプト政府は特別な優遇措置を約束しており、その1つに水利費の徴収を行わないなどがある。