

# エジプトの国土開発

話のひろば

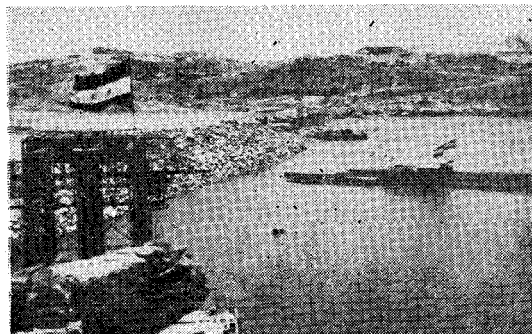
太田尾 広 治\*

エジプトといえば、人類文化発祥の地としてことに日本人はすぐピラミッドを想起する。ナセル大統領が独立の喜びを象徴するかのごとくアスワン ハイダムの建設やスエズ運河の複線化工事など、世界的に注目をひく今様の大規模土木工事に着手したとのニュースが流れてくると、さてはと非常な好奇心をそそられ、強い関心を抱く。しかるにわが国とは、地理的に離れ過ぎており、過去においても余り縁がなかったので容易に実体につかめず、その後の情報も継続的ではないので、一種の焦燥感に似たものにおち入りやすいのではないのでしょうか？

今回は、開発事業そのものについては他の機会に譲り、国土開発を考える要素や方向、実施環境というようなものについて、特長あるところをご紹介してみたいと思います。

アラブ連合共和国は独立当初シリアと連合して社会主義体制をとりましたので、国旗にも星が2つあります(星が1つあるいは3つのものも、シリアやイラク方面を旅すると眼につきます)。今日の領土は東経 25°~35°、北緯 32°~22°(おおよそ九州の南端から台湾の南端まで)の間に収まる一辺約 1000 km の正方形です。スエズ運河がアジアとアフリカ大陸の境界になっていますから、シナイ半島を版図に含むア連合は地中海を控え、いわばアジア、アフリカ、ヨーロッパの三大陸を結ぶ要衝の地を占む新興国家ということになりましょう。人口は 2600 万ですが年増率 3.4~3.7% というきわめて高い膨脹率をとめない、総面積 100 km<sup>2</sup> (わが国の約 2.7 倍)のうち 97% までが砂漠 (desert) であるというところにま

仮締切直後 (1964 年) のアスワンハイダム



\* 正会員 KK日本港湾コンサルタント顧問

ずやっかいな問題がひそみます。ナイル河渓谷は狭いところが 2 km, 広い地点でもせいぜい 30 km 足らずで平均 7~14 km ぐらいの幅しかありません。デルタ地帯に連らなって鰻の寝床のような形をした土地だけが緑で生活する対象です。その昔ナイルのはんらん頼ったエジプトの活動が、この範囲に限られていたと同様に、今日でも人口の集中分布の有様は雨が降らず、農業を主としている関係上、昔と大差ないといえます。

国土開発を理解して貰うには、エジプトの地勢について概略を述べねばなりません。

「東側」すなわちナイル河と紅海との間の 200~350 km の地帯は、アラビヤ砂漠と呼ばれる山嶽地形で、標高 (+) 2000 m くらいまでの火成岩質の鋭い形をした峯の山系が屏風のごとく、海岸に近く横たわっています。これを取り巻いて水成岩質の凸凹に満ちた異様な高台地が、みごとに発達したワジ (雨が降ったときだけ河道となる所) をともなって水際に至っております。両側のワジを利用して、紅海とナイル沿岸との間に古くから数本の道が開かれています。周囲は一面に desert であることに変わりはありません。

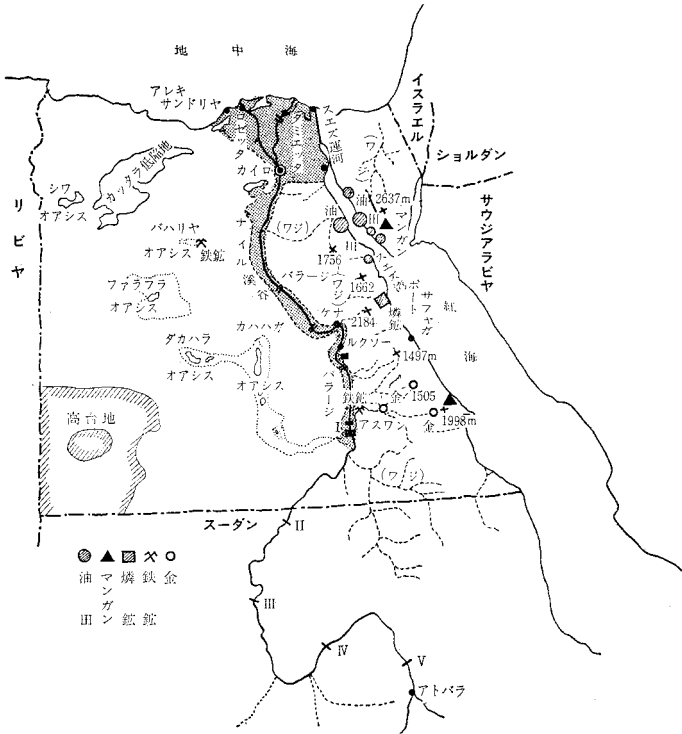
「西側」すなわちナイル河沿岸の西方は、リビヤ砂漠といい、河面から数 10m の高さを持つ高台地がはるかに広がっています。南部の方は俗にヌビヤ砂岩と呼ばれるものが厚く地表に出ており、北部の地方にはその上に石灰岩が数 100m の厚さにおおい、地中海岸へ伸びています。いずれも砂層や堅い粘土層が介在して、油ならぬ地下水を数層に分けて貯えています。またリビヤ国境方面

カイロ市街とナイル河

(前の鉄橋は鉄道・道路併用橋で、左側に回転橋のピーヤが見える)

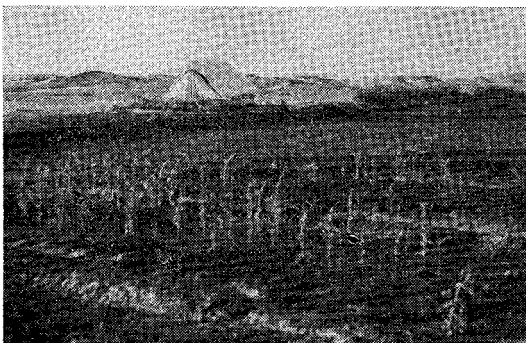


図-1 エジプトの鉱物資源



には、移動する幅広い砂丘が発達し、交通を阻止しております。ナイル河から西 300 km ほど奥地に入ったところに河の流れとおおむね平行に、相互にも数 100 km 離れて低陥地が、アスワン西方から海岸近くまで数カ所それぞれが孤立的に横たわっています。これら低陥地の標高は(+) $20\sim(-)130$  m (アスワン ハイダムの基底部は(+) $85$  m)で多くのオアシスが散在し、いまなお部落が 5 万人くらいの人口を養っています。西紀前後にはこの低陥地は湖沼で、湖面は(+) $60$  m ぐらいあったともいわれています。昔ナイル河のはんらんがまだ西方におよんでいた頃の遺物と想像され、陸地が次第に隆起し、海岸線が北上するとともに、ナイル河の水路が現在の渓谷位

砂漠の中に生まれた農事試験場・とうもろこしの緑が美しい

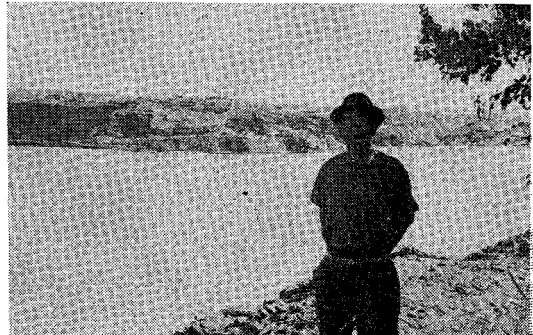


置に閉じ込められるようになり、それ以後は蒸発ばかりで補給がなく、乾燥した土地の柔らかい表面は恒風に吹き飛ばされ、次第に今日の状態に変貌したものであると解されています。ローマの直轄領の時代には、ごくわずかながら雨も降ったらしく、100 万人くらいの人口が分布し農業を営み繁栄を続けていた証跡や記録もあるそうです。

ナイル河はアスワン付近で、花こう岩が突如ヌビヤ砂岩を破って表面に現われ、美景の中に瀬端を造り、舟運を全く途絶しています。スーダンとの国境を越えたところに第二の急端があり、この間は渓谷も狭く椰子の緑さえも散見する程度のところですが、黒人が河岸に密集部落を造っています。古くから住みついてヌビヤ(金を意味す)人と呼ばれ、古いエジプトと交渉を続けた人達の子孫です。アスワンを過ぎると勾配も緩やかにカイロまで舟運が利きます(北風が恒風なので遡航(南航)には帆が張られ、下り(北航)は流れに任せたとみえ、象形文字にもなっています)。カイロから下流はほんらん土砂による肥沃の農地で、デルタあるいは「下エジプト」と呼ばれ、西はアレキサンドリヤに近く、東はポート サイド付近まで広がっています。西端の地中海に注ぐ水路がロゼッタ派川、東をダミエッタ派川といい、その間にあった多数の派川は整理され、いまでは途中で消えるかんがい水路になっています。デルタの海岸線は多くの瀉を残し、見渡す限り砂漠様相を呈しながら東寄りに緩い北上を続けています。

海岸線といえば、紅海沿岸は気温も高く無風無雨でさんご礁に富み、海水も濃度が高く獲れる魚も皮が堅く大味です。それでも海洋水族館や名ばかりの農村が 2~3

アスワン ハイダムの転流水路掘削工事(対岸)と筆者



あります。背後の砂漠山系をナイル河へ抜ける旧ローマ時代の道路には、要所に井戸跡があり、昔はときには雨も降ったらしく、祖父の時代には野生の山羊や鳥も棲んでいたとか老住人の物語りを聞きました。シナイ半島の海岸は、南端に近く標高 2500 m をこす火成岩質のはげた山嶽が聳びえ、恒風の地中海から吹きくる北風をさえぎっており、アカバ湾側（東側）は暗礁に富み、最奥端はイスラエル、ジョルダン、サウジアラビア等と国境が集まり接しています。スエズ湾側は海底を含み両岸に油田開発が第二次大戦前から進められており、今ではシナイ半島側に有望な油田が発見されています。採った原油（年 600 万 t を越え、近々自給の域に達す）は、スエズ市の石油精製工場（第二次大戦中はイギリス軍のインド洋方面の石油補給基地）へ運んでいます。飲料水にことかく点は紅海沿岸全般に通ずる問題点です。スエズ運河は延長 173 km で、会社時代の未払い株券の買い上げも済み、いまでは名実ともにア連合政府の国有国営のドル箱になっています。通過貨物の 70% 以上がペルシャ湾から欧州への原油で、北航（紅海から地中海へ）は、毎朝未明にスエズから一船団を組んで、油槽船は同じ速度（約 12 km/h）で継続航し、夕刻ポートサイドに達します。南航（主に空船の油槽船引）は午前、午後の 2 回に船団を組みポート サイドを出発し、途中に設けられた島式待簡所で北航船団を避やり過ぎながらスエズ市に至ります。水深は 14.5 m、底幅は 90 m で、途中 2 ヲ所に昔の湖沼であった広水域があります。カイロからイスマイリヤ（運河のほぼ中央部に位置し管理本部がある）は開さく水路でナイルの水を直接引き、さらにポート サイドとスエズに分岐した淡水水路が造られ、沿道が緑となり、この地帯には 60 万ばかりの人口が住めるようになっています。最近イスマイリヤ淡水運河を拡張し、鉄管をスエズ運河の底を通し対岸へ渡し、部落構成の計画を始めシナイ側の開発に着手しています。シナイ半島の地中海岸は一面に砂丘の発達した砂漠で、イスラエルの国境に近いところは、椰子林もあり、緑も少しは見えるようになり、放牧民もよく目につきます。

砂丘の脅威は至る所で見られる



アレキサンドリヤ市からリビア国境に延びる地中海沿岸は、標高 200 m 程度の石灰岩質の高台地が断崖を造り海に平行しています。リビアに近づくにつれ、砂浜はいよいよ白く海は緑に澄み、高台地との間に数列の砂丘があり自然の湿気に雑草が一面に生えて半砂漠地になっているところも見えますが、やはり飲料水に苦しんでいます。第二次大戦中の激戦地で、ロムメル將軍の補給基地になっていたマルサマトルー（昔、クレオパトラ時代には離宮があり、アレキサンドリヤ大王と因縁の深いシワオアシスへの入口になっており、海岸は海綿の産地で、ギリシャやローマの兵隊がそれで武具を磨いたといわれる）までアレキサンドリヤ市から大戦中にひかれた水道鉄管をいまも修理利用して、この地域の開発基地になっています。夏は俗塵を離れた避暑地として、欧州の客をも迎えようと筆者が帰任する頃計画されていました。

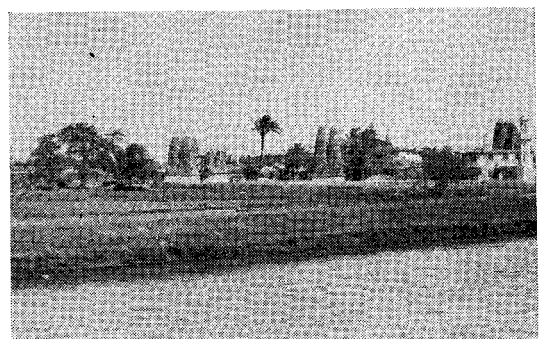
国土開発の参考資料としては地勢のほかには気象、住民、埋蔵資源、既存の基本施設等が必要ですから、大づかみに申し上げます。

地中海岸は年中比較的気候温和で冬期に限り短時間の中に 100~200 mm/年 の降雨がありますので、地形を利用し溜池を造り（マルサマトルー付近やシナイ半島の中部にダムが構築されている）、あるいは地質を利用して地下に孔を掘り流水を貯え（ローマン井戸が参考にされている）たり、海岸の湿潤を利用して砂丘の裏側に溝を掘り毎朝の露を溜めたり苦心惨憺して、飲料水やかんが

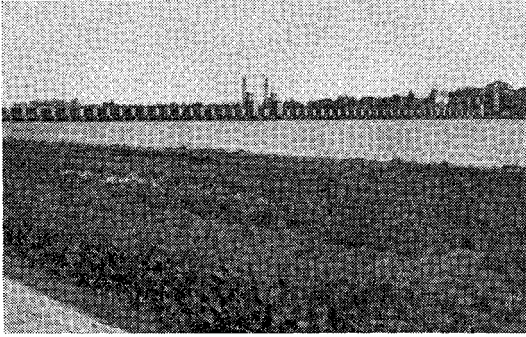
低陥地における地下水利用のための開発井戸



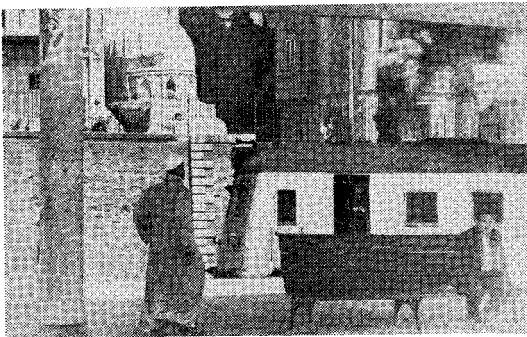
かんがい水路と農村風景（数多くの塔は食用鳩の巢）



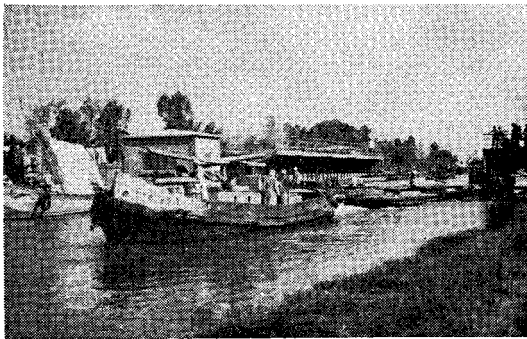
カイロ市の下流に近く所在しあってデルタのかんがいを受持つ水位調整せき



カイローアレキサンドリヤ間の急行停車駅風景



ナイル河とスエズ運河地帯を結ぶイスマイリヤ淡水運河



スエズ運河の待避分岐点

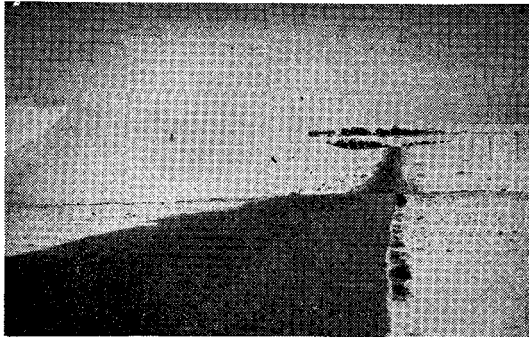


い用水の確保につとめております。

無雨の砂漠地帯は、少なくとも半年は暑くて日中は夕の労働はまったく許されず、室内でも頭脳を使う気持ちにはなれません。冬場の半年は普通でも、夜間は暖が欲しく、夜ふけると夏でも風が出て焚火が必要となるほどです。放牧民の女の仕事の最も重要なものとして燃料集めがあるくらいです。乾燥は激しく50%を下ることも決して珍らしいことでなく、労働をしなくとも疲労感を覚えます。洞窟のような日光の直射がない暗い場所では、夏でも50°前後もある日中が凌げるといのは、この空気の乾燥がしからしめるのでしょう。日光の有無、夜・昼あるいは地形によって気温や乾燥度が大変違って皮膚に感ぜられるのが砂漠地帯の特長です。最も気候のよい月にシワ・オアシスを訪れたとき、何十年来とか土地の人は語っていましたが、突如曇ったかと思う間もなく、激しい雷鳴、閃光をともない疾風とともに滝のような大雨が15分ぐらい降り続き、予想外のできごとで胆をつぶしましたが、海岸からおおよそ300 km離れた砂漠地帯にも20 mm 前後の雨が降ることもたまにはあるようです。しかし現象が極地的な点の特長です。大気の乾燥はばい菌も育てないのみえ、悪疫流行の話や、らい病人のことは聞かずに4,5年を過ごしました。住民の大半は村落を形成する農民ですが、都市集中（カイロ市は人口360万人）の傾向もすさまじいものです。天幕とともに移動する放牧民の数も無視できませんが、神とともに生活する人生方式であるとの誇りと信念は堅く、これを蔑視する定住農へ移行させ学校教育を施すことは、並大抵の工夫苦勞ではないそうです。宗教的には砂漠の民にびったりのイスラム教徒が大半を制するというものの、イスラムが布教される以前にエジプト人でキリスト教にいち早く帰依した者の子孫であるというコプトの勢力（60~200万人といわれる）も、長年の圧迫に耐え抜いてきただけに無視できぬものがあります。アスワン上流には黒人が住み、デルタからカイロ付近にかけては、西紀前から対岸のギリシア半島方面からの移住がさかんであったばかりでなく、イスラエル方面より絶えず海岸伝いに侵潤したユダヤ教徒がおり、またイラク・シリア方面からイスラムやキリスト教を奉じた移動者後続部隊とともに複雑な状態で混在しています。イスラム教とともにアラビヤ半島から移動した放牧の民やリビヤ方面からの放牧民の侵透者もさらに加えねばなりません。西紀前後が外来者の支配者が続いたので、思想的にはもちろん、血縁的にも慣習的にも単一でなく、民心収攬のむずかしさを思わせます。

今日、旅行者の眼にうつる西欧文化のかたみとして、あり、アスワンにいまから60年ほど前にダムが構築され、それに関連を持つ水位調節せきがナイル河を横断して数カ所に建設されています。ナイル河のはんらんはそ

## 砂丘砂漠地帯を通る舗装道路



れによって大きく限定され、中流からデルタ地帯を常時かんがい方式の農地に改変した結果、綿、砂糖、米などが輸出品となるほど大量に産出できるようになったことは特筆されるべきでしょう。

つぎに、90年ほど前にスエズ運河が開削され、欧亜を結ぶ国際水路として大いに活躍し、今日外貨の重要な収入源になっていることや、アレキサンドリア、カイロ、スエズ運河地帯に近代都市が出現していること、紡績工場、石油精製工場、砂糖工場、鉄道などがエジプトの在来の姿をこの100年の間に大きく変えたことは、見逃がすわけにはゆきません。

大地が埋蔵する砒物資源は、図-1のとおりです。

地元民であるナセル大統領が10年前始めて支配者代表になったころの耕地面積は、500万フェダン強（1フェダン $\approx$ 4反2畝）と称され、王室、貴族、外国人、富豪、農民のが五者ほぼ等分に所有していたので、農民の土地所有に対する潜在慾求は熾烈なものがあったといわれています。

新興国はいずれも度合いの差こそあれ、民族意識をかき立て、既存の外国勢力を駆逐し、外国人資本による国民および天然資源のさく取を防ぐことを旗印にし、独立の權威を示すものとして、軍備を充実し、基幹の重工業を起し、先進国の持つ航空、海運、ラジオ等の事業を自らの手で運営し、急速に食料を満たしながら日常の必需物資をも国内で、極力まかなうべく躍気になっているように見えます。また工業化を急速に発展させて近代化や生活水準の向上をはかり、あわせて無職の者に収入の道を開らくことが意図され、強く実施されています。新興国に住んでみると、いかに緻密かつ慎重に実施に移しても、永年の間に培かれた現状の変更は、政治、経済の過熱状態をひき起こし解決は困難、かつ勇気の必要な大事業のようです。喜ぶ者が生ずると反対に多くの犠牲者を生じ、悲惨な状態に陥る姿や矛盾の結果を眺め、年月の重みを知り敗戦当時の苦難に満ちたわが国を省み、いつの時代もいずれの国も政治のむずかしさに感無量になったことがたびたびありました。

日本は、ア連合が援助を受ける国として最も好ましい対象になっている現状とみえ、在任中見聞した国際入札の成功した例ですぐ思い出す例だけでも、スエズ運河のしゅんせつ護岸工事、砂糖工場、紡織工場、テレビ組立工場、鉄道車両、ポンプ機械等があります。技術協力としては2回にわたる砂漠調査団の派遣、アスワンハイダムの完功とともに出現する湖水やナイル川への養魚事業や海水産事業、畜産衛生事業、郷土品製作事業等への指導や技術者交流等が浮んでいきます。

第一期5ヵ年計画事業のハイダム事業（1965年完成、ソビエト人技術者2000人が現場に参加している）を始めとしNew valley development Project（低平地の地下水利用による開発）、ベイスン農地の常時かんがい農地への転換事業、デルタ近縁砂漠の農地化事業、海運事業、水道、道路、運河の整備事業、人口移動にともなう家屋、学校、役所等の新築、鉄道の近代化、ラジオ、テレビ事業、海産、砒山資源の調査等、まったく息詰まるような国をあげ国民を総動員しての盛大な事業がようやく終り、その成果が報告されていました。第二次5ヵ年計画事業も引き続き、昨年7月から始っておりますが、各方面の足並みをそろえ急速な発展にともなう混乱を整理するため、強い引きしめが行なわれるのではないかと想像しています。

話がずいぶんとそれましたが、土木学会誌（第49巻第9号）に以前報告した記事も参考にしながら、筆者の気にかかる点を一、二述べますから興味を抱かれる方はご検討願います。

ナイル河なくしてエジプトは存在し得ないと古くからいい慣らされてきました。もし万が一ナイルの水が隅田川のごとく、工業排水や人口集中により生ずる汚物等のため、農作物や人畜の飲料に有害な水質になったらと心配したことがあります。アスワンハイダムの建設による豊富な水と、安価な電気、埋没するヌビアから移住させられた素晴らしい労働力の供給等を埋蔵資源の分布と組み合わせ、製鉄所、肥料工場、砂糖工場、化学工場等いく多の新工場建設が予定され工業都市が近く出現しようとしています。またカイロ市の上流部ヘルワン付近の健康地には、製鉄所、セメント工場、自動車工場など大規模工場が建設されており、今後急速に工業都市として発達する様相を呈していました。またデルタ地帯（カイロやアレキサンドリアを含む）には、紡績工場、鉄工所、火力発電所、レンガ工場、ガス工場を始め多くの工場があり、黒煙が清澄な空を濁し始めておりました。また住宅、学校、事務所等の近代建築がさかんな人口移動や都市集中の傾向にともない、少ない緑野を奪いつつある姿を見て、その変貌速度に目を見張りつつも老婆心は東京や日本の工業都市の二の舞いを演じないように、いま

のうちにいろいろ規制が必要なのではないかと思った次第です。

スエズ運河はきわめて重要な国際航路であり、欧州の工業をささえる原油の輸送隘路になりかねないやっかいな要所です。世界の船型増大は急ピッチであり、通過船舶数も上昇をたどる一方です。他方ア連合自国の開発の進捗と関連して、この地域を工場地帯として使用したい希望のようですが、実施結果に相互矛盾を含むこの両者を、調和のうちに互いの要望を満たす点は容易ならぬ困難性があるように思われます。

人と物が活発に動くようになると、運輸通信施設が対応するように整備されねばなりません。しかし大変な外貨を用意し、専門家を養成し、機構を拡充して組織を巧く運営させねばなりません。ことに広大な砂漠地帯の内地開発（ニューバレー開発事業）に運輸問題が生じます。ラクダは、水を飲まず4日間は毎日30kmを歩くことができるといいます。砂漠地帯に長い鉄道を敷設することは工事そのものが難題であるばかりでなく、経営も成り立たないでしょう。道路は砂嵐に弱く、移動する砂丘地帯の横断はことに頭の痛い問題を提供しています。自動車を輸入に仰ぐ場合は、別のやっかいな問題が介入してきましよう。こんなことを考えてきますと、モノレールだけ砂漠地帯における陸上運輸機関の弱点をカバーしそうです。車内の冷暖房と酸素吸入が行なえたら、常時観光客をもオアシスへ運ぶ誘導施設になり得そうです。太陽電池を利用した標識施設は、すでにわが国から見本が研究用として提供され砂漠で試験中です。

わが国ではモノレールがすでに実現していますから、砂漠地帯に適した建設方法の工夫や車両の構造改善も経験を生かし実用に供することは不可能なことではないで

しょう。トラジスタ ラジオが砂漠地帯の政治や文化に大きく寄与し得たと同様に、わが国の協力対象がここにも見出せます。この国の占める絶好な位置と海岸線の姿、資源、人口状態などを総合的に眺めると、生活水準をあげるには加工貿易に向かうことが必然であり、開発目標の至上命令ではないかと思う次第です。この観点から工場適地を見つけるべく地図を眺めると、アレキサンドリヤからポートサイドに至るデルタの荒れた海岸線を上記目標に沿うように開発することが今後のこの国の国土開発の主眼にならなければならないと私は考えました。ハイダムやパラージの建設により、デルタ海岸線へかけてのはんらん土砂の沈殿は激減することでしょうし、気候温和で人口が集中しても飲料水、日常の食料補給にも恵まれ、輸入原料の輸送、製品の輸出に経費が節約されることはもちろん、既成の農地を転用せずにすみ、工場排水雑音、煙害等による公害の弊も少なくてすむのではないかと想像した次第です。第二の候補地はスエズ運河地帯からの国土開発でしょう。この砂漠地帯は水の点で前者に劣りますが、油田地帯に近く、シナイ半島方面の砒山資源の開発には拠点として最も有利なように思われます。砂漠の開発は、原子力発電やあり余る日光エネルギー石灰岩や塩の活用と、自働装置の組み合わせ等によって将来に何等か大きな期待が持てるようにしたいものと住民は希うているのではないのでしょうか？

中東地域の国土開発にわれわれが協力するには、まず砂漠なるものを理解し、イスラム教を信ずる住民を知ることから始めねばならないと思います。

(1966. 5. 10・受付)

(本文は1966年4月27日土木学会関東支部での講演に加筆したものである)

明日の工事への貴重な指針となる		定評ある土木学会の報告書シリーズ		東京都新宿区四谷1丁目 振替 東 16828 番
B 5判 692頁	日本道路公団編	関門トンネル工事誌		1500円(会員特価 千200円)
B 5判 2356頁	日本道路公団編	若戸大橋調査報告書・工事報告書 〈昭和39年度土木学会賞受賞〉		30000円(千 共)
B 5判 230頁	電源開発KK編	工事報告	大鳥セミアーチダム	1200円(会員特価 千150円)
B 5判 346頁	編集委員会編	工事報告	川俣アーチダム	1600円(会員特価 千150円)
B 5判 550頁	九州電力KK編	工事報告	一ツ瀬 杉安 アーチダム	2300円(会員特価 千150円)
B 5判 1380頁	関西電力KK編	工事報告	黒部川第四発電所	9800円(会員特価 千300円)
B 5判 950頁	編集委員会編	新潟地震震害調査報告		9000円(会員特価 千300円)

工事報告類の出版も学会ではお引受けしております。

ご希望の向きは土木学会編集課(351-5130)へご相談下さい。