

砂漠の開発と砂漠化

イエフダ・グラダス*

山下克彦(訳)**

1. フロンティア地域の類似性

昨夜北海道に着いてから、私が住んでいるイスラエル南部のネゲブ砂漠と北海道との類似性について考えてきました。北海道は日本のフロンティアとして考えられてきました。つまり両者は共にフロンティア地域ということができます。両者の間には気候や景観という点で全く異なるものがありますが、しかし両者の地域に対する国の政策や人々に関しては類似性を指摘することができます。

一つには人々の移住という点です。ネゲブ砂漠も過去50年にわたり、イスラエルの他の地域や中東を始めとする海外やとりわけ現在ではロシアからの移住者の流入がみられます。つまり移民のための土地という性格を持っていました。

もう一つは開拓者精神です。砂漠のような不便で、きびしい環境にあって、サービスの供給も十分でないところに住むためには開拓者精神の発揚が大きいといえます。北海道も以前には、生活するには厳しい環境で、しかも隔離された地域と考えられていたため、誰もかれもが住みたいと思わなかったといえます。

さらに類似性にふれるとそれはサービスの供給に関するものです。遠隔で隔絶していて、しかも人口希薄な地域では教育、医療、社会福祉などのサービスの設備に一層困難が生じるということです。北海道はこれらの基本的なサービスの点では、かなり改善されてきているとは思いますが、イスラエルの一部では現在もこの問題に直面しており、ネゲブ砂漠はそれらのサービスは全国水準よりも少し低くなっています。

次の類似性は、先住民族に関するもので、イス

ラエルには数世紀にわたって生活している遊牧の民、ベドゥインがおり、その数は9万人に達しています。しかしかれらは伝統的な生活様式から近代的な生活への変容の過程にあり、これまでの遊牧をもとにする移動式の住居から定住へと変化しています。一方北海道には少数ではありますが、アイヌの人々がおり、日本社会への同化の点で問題に直面しているように思われます。これらの点は僅か1日の北海道の滞在から得た観察の結果ですので、誤解があるかもしれません。

フロンティア地域を特色づけるものとしては、これまで長い間処女地として人間の手が加えられていなかった土地が、現在は開発の過程にあるということであり、他のもう一つの類似性は、環境の保護という困難な問題があげられます。

一般に砂漠は不毛の地として把握されていて、どのように利用できると考えられています。イスラエルでは中央政府は、砂漠に廃棄物の埋立地を造成しようとしています。これは砂漠を汚染させることになると思われます。政府の考えは、砂漠は人の住むところではないということですが、これは全くの誤った考えです。

北海道における環境の保護については不明ですが、過去の時代よりも環境に対する認識が高まっていると思います。とくに森林の伐採などが自然保護の人々の間で問題になっているのではないかと思います。いづれにしましても環境への認識を維持すべきではないかと思います。

2. 砂漠の開発とその課題

本題の砂漠についての話に入りたいと思います。まづネゲブ砂漠ですが、ネゲブは地球上をと

*ベンギリオン大学人文社会学部長

**北海道教育大学札幌校

りまいている砂漠帯の中にあります。砂漠を定義するとすれば、総蒸発量が総降水量を上回るということになり、従って水の不足が生じることになります。我々にとっては水の不足は、主要な問題でありどのように対処してゆくかということが本日の話の中心となります。

中東に注目してみると、イスラエルは中東をおおう砂漠帯の中にあり、ネゲブはその一部となっている。イスラエルの面積は北海道の1/4に当たる約2.1万km²の小さな国土ですが、その60%に当たる1.2万km²が砂漠です。このためイスラエルでは砂漠の開発は、砂漠に代わる選択肢がない以上、必然的にせざるを得ない状況にあります。砂漠のある中国やアメリカ、アルゼンチン、メキシコやサウジアラビアなどはイスラエルのように砂漠を対象としなくとも人々は生活することができ、イスラエルほどには深刻な問題ではない。この結果イスラエルは、50年間にわたって砂漠の開発について多くの経験を積んできている。すなわち必要に迫られて行われてきた開発—この点が重要なことであるが一の歴史をもっている。

この経験が世界の砂漠の開発に貢献できる。すなわち、多くの知識の蓄積もあるが、また多くの失敗も経験している。砂漠の環境や特性を十分に理解できていないし、50-60年を経た現在でもまだそれらの点では学習の過程にあります。

しかし世界の陸地の1/3は砂漠であるということは、人類がかかえる問題という点からは重要なことといえる。一つは人口爆発であり、二つには食料不足への対応である。この問題のためには、将来もこの地球惑星で生存するならば、人類はこの地球上に残されてまだ居住をみていらない砂漠に移動し、それによって生じる問題とも格闘しなければならない。エジプトやパキスタン、中国では砂漠での取り組みが始まられており、新しい技術をもってすれば、食料生産も可能であろう。イスラエルの場合もきわめて革新的な技術を独自に開発できたが、他の国でも同様なことがいえよう。三つには砂漠化の問題があげられる。国連や他の研究機関によれば、砂漠の拡大が非砂漠地域でみられるという点である。5年前中国を訪れたときには、黄河の流域で砂丘が拡大し中国政府はそれが農地へ拡大するのを防ぐ事業を行っていたし、

また東アフリカのサヘル地域では砂漠が拡大してその抑制が困難となっている地域がみられます。

砂漠化の主要な要因は、過剰放牧や環境管理の失敗などがあげられる。このため砂漠化を防止するためには人々に環境管理についての教育を実施する必要がある。イスラエルでこれらの問題の事例を説明したいと思います。

3. ネゲブ砂漠の開発の歴史

その前に若干イスラエルの歴史についてふれたいと思います。ご存知のように中東地域は、古くから文化が栄えた地域で、ナイルの場合は豊かな沃野に恵まれていたし、メソポタミアの場合には「豊饒な三日月地帯」とよばれていたところで、これらの沃野の外側に砂漠地帯が展開している。ネゲブの場合はこれら両者の中間にあって漸移帶的な性格をもっており、過去の古代には両地域が対立したときには、大量の軍隊がこの砂漠を通って移動していた。

ネゲブ砂漠には二つの主要道路が交差しています。一つはエジプトからメソポタミアの三日月地帯に達するもので、もう一つは内陸のヨルダンの地溝帯周辺をはしるキングズハイウェイとよばれるもので、これまで過去50年間は政治的な理由から道路としては機能していなかったが、シリアやヨルダンとの関係が平和的なものになれば、改良が行われることになると思われる。いわばネゲブはシリアから紅海を通ってアフリカに至る大地溝帯の東部に位置していることになる。

第二次世界大戦後の1948年にイスラエルの建国がなされて、1950年に最初の大規模な国家プロジェクトが開始されます。それは水の豊富な北部から不足している南部の砂漠地帯に水を供給するもので、National Water Carrierとよばれました。延長250kmにもおよぶパイplineによる用水路の建設が行われましたが、これは世界のなかでも計画された水路としては最も大きなもの一つといえます。現在ビアシェバの人々の用水の大半は北部のガレリー湖より引水しており、これがビアシェバ周辺の12のニュータウンや100近くのキブツやモシャブの建設を可能にしました。これらはいわばネゲブの黄金時代といわれる1950-60年代に建設が行われ、25万人の人々が居住するこ

とになりますが、多くは移民として流入しています。この移住には税の軽減など政府の助成策も大きな役割をはたしていますが、この点でも北海道とネゲブとの類似性を指摘することができます。しかしながらこれもこれを可能にしたのは先にふれた用水路の存在ではないかと思います。

1950年代より現在に至るまで中央政府の政策は人口の分散にありますが、イスラエルの人口の大部分はテルアビブに居住し、その数は200万人および、国民の40%がエルサレムを例外とすればこの一つの大都市圏に住んでいます。ネゲブは面積では国土の2/3を占めますが、全体の人口は40万人で、その全国比は僅か7.4%にすぎない。

この人口分散政策の理由は、一つには国家安全保障上の観点があります。特定地区への集中は、周辺からの攻撃にさいしてはきわめて危険ということ、二つには生態的な観点です。

4. ネゲブ砂漠のニュータウン計画

次に政府がネゲブ砂漠にどのようにニュータウン計画を策定したかについて説明します。ネゲブ砂漠の集落計画にはクリスラーの中心地理論が援用されています。ネゲブ砂漠の中心地として古

くより旧約聖書にもその名が記されているビアシェバが、階層では最上位に位置づけられました。次に第2階層としてArad, Yeruham, Dimona, Mitzpeh RamonやKiryat Gatなどの都市が選択されています。第三階層としては3つの農村中心地が設定され、その下にキブツやモシャブなどの農業集落が配置されました。

これらの事業は1950-60年代にかけて短期間に実施されました。このモデルが実際にどのような状況になっているかについて説明したいと思います。現実にはこの中心地理論は予想通りには機能していないと思います。クリスラー理論は、農村環境を舞台に工業や機械化以前の時代を背景としたすぐれた面をもっていると思います。ビアシェバは現在ではきわめて高いサービスの中心性をもつに至り、その機能地域は死海から地中海に達する直径100kmの広い地域をカバーしています。私はこの都市を別の論文では"Regiopolis"と命名しました。

政府は我々にこの都市配置の将来像について打診してきましたが、ビアシェバは地域全体の中心地となり、他の都市は単なる衛星都市になるだろうと考えています。現在ビアシェバ都市圏の人口は30万人で、多くの人口は都市圏周辺に居住して

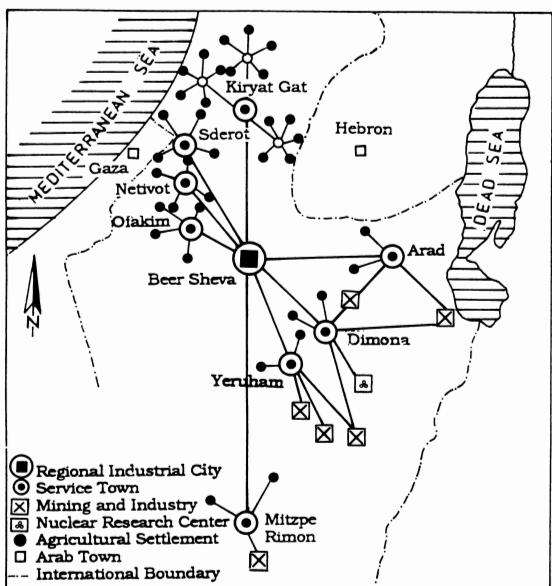


図1 中心地理論に基づく初期の集落配置計画

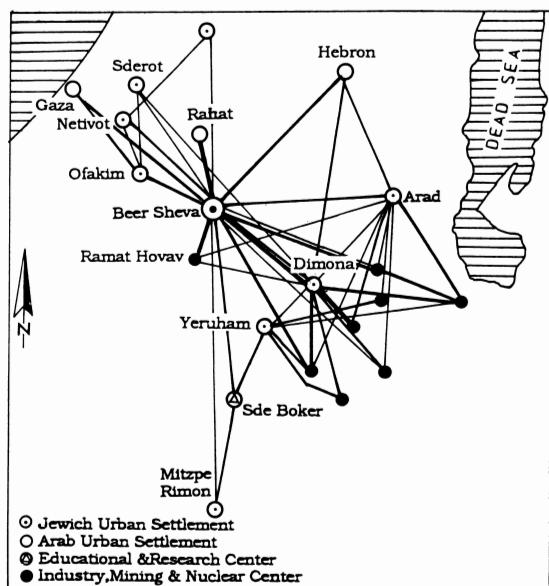


図2 ネゲブ砂漠における1990年代の都市ネットワーク (Regiopolis)

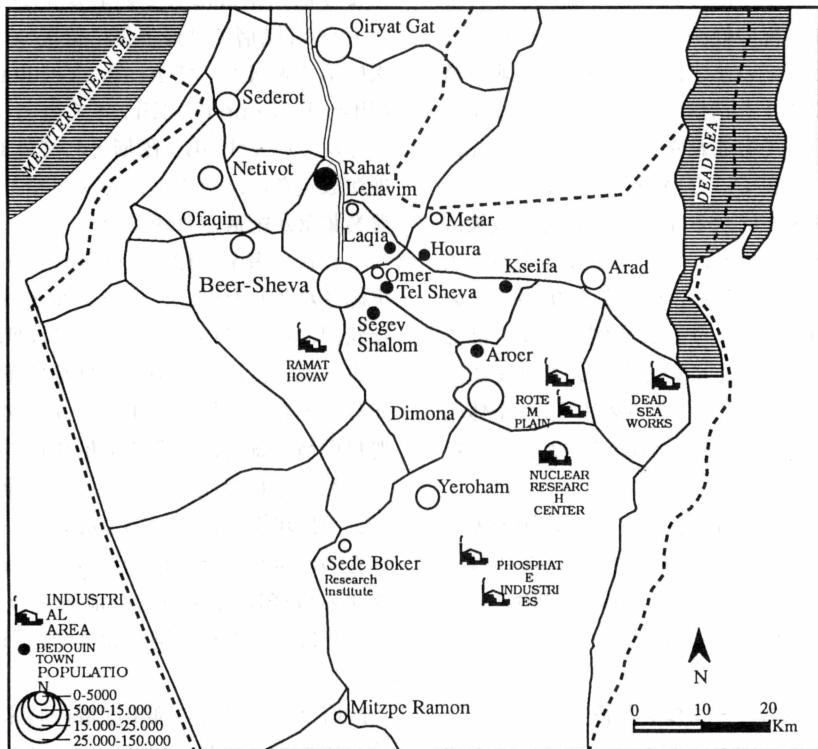


図3 ネゲブ砂漠の都市人口と工業地区（1991）

います。この中には市の東部に居住している約9万人のペドゥインの人々も含まれています。このようにクリスタラーの概念は、ネゲブの計画では現実のものにならなかったといえます。

5. キブツとモシャブ

次にイスラエルの基本的な農業集落であるキブツ(Kibbutzim)とモシャブ(Moshavim)について説明をいたします。キブツはいわゆる共同体で、全ての施設を共有し、集団生活をしています。空間的にも集約されていて耕地の中に居住しています。モシャブはそれとは異なり、協同組合を基礎にしています。耕地の一部を所有しており、経済活動に関しては独自的な性格が強いが、販売や購入のサービスでは協同組合を利用している。いわゆるこれらがクリスタラーのモデルでは最下層の階層の集落となっている。

これらの集落間の結合については4つのモシャブのグループのなかに一つのサービスセンターを設置して保育や教育、小規模工業や他のサービス

供給の中心地にしています。このような配置にしたのは、入植する移民は異なる文化的背景をもつ60-70ヶ国からの人々となり、これらを一つのモシャブの中で統合するというのは困難なためです。そのため一つのモシャブは同一の国からきた類似の文化をもつ移民によって構成され、これらの異なるモシャブを統合する機能を有しているのが、サービスセンターということになる。

とくにこの計画の発想は入植の初期の段階ではきわめて重要です。50年以上を経た現在では、同化もかなり進んでいますが、入植初期には独自の文化と言語をもった人々がくるため、統合は困難となります。入植者にはイスラエルの母国語であるヘブライ語を教育しています。このため2000年わたって使用されていなかったこの言語が復活して今やイスラエルの共通語となっています。

6. ネゲブ砂漠の中心地—ビアシェバ

最後にビアシェバについてふれたいと思います。1950年代に建設されたこの都市は、ヨーロッ

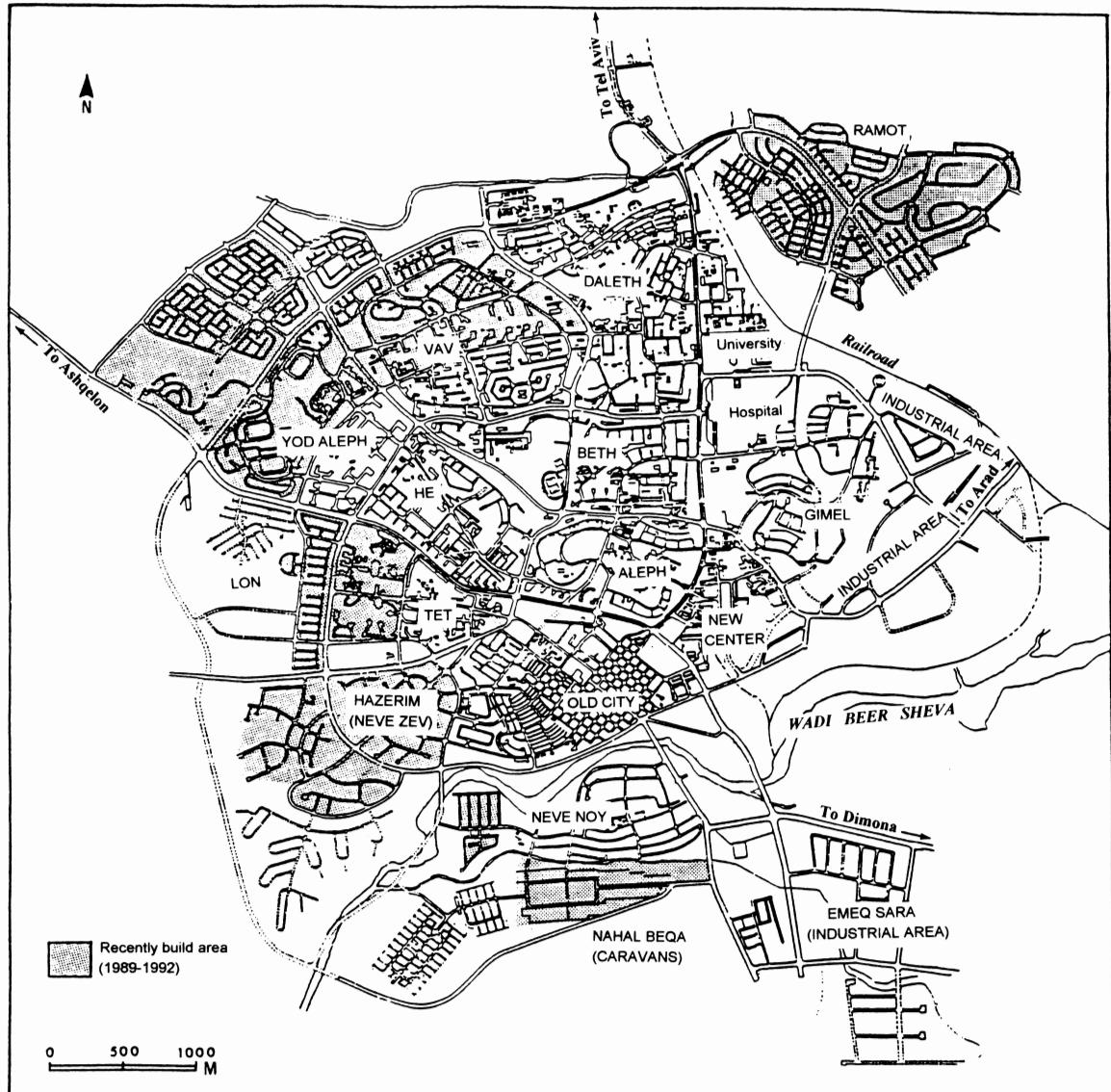


図4 ビアシェバの都市中心部と市街地の拡大

の Garden City の考え方を取り入れております。この考え方 E. Howardによるものですが、基本はきわめて単純で近隣住区との間にグリーンベルトを設定するもので、いわば過密な都市域と好ましい農村との間の妥協を図ったものですが、ネゲブでは一つだけ忘れられていたことがあります。それは砂漠の環境では、グリーンベルトを設定することはきわめて困難であり、都市の分散も容易ではありません。むしろ都市は密集しているのがふさわしく、その際は強い日光を防ぐため、日陰を確保することが重要となります。とりわけ

1950-60年代は車もまだ普及していなかったので、この点でも計画は大きな過ちをおかしたといえます。プランナーはモデルがネゲブ砂漠に適応できるか否かを事前に考慮すべきであったと思います。

スライドによる説明：

- ・ネゲブ砂漠の景観—侵食によって形成された三つの火口状の地形、砂漠の中のキブツ(初代首相ベングリオン氏が住んでいたキブツの建物)、ベングリオン氏の墓(首相退任の1952年から死去する

73年まで滞在、ネゲブ砂漠開発の恩人、砂漠の開發に科学と開拓精神の融合を強調), ベングリオン記念文書館、砂漠の降水、洪水とその危険性、National Water Carrier

・砂漠の灌漑ースプリンクラー方式(灌水量の60%が蒸発), Drip Irrigation(プラスチックの散水管を用いた節水型の方式、この管の製造が一大産業となっている), 温室での実験栽培, Drip Irrigationによる綿花の栽培、古代ナバティア人(約2000年前)の集水と灌水の施設、古代ナバティア人の山上の都市(アフダッド)、古代ナバティア人の技術を取り入れた実験農場

・ビアシェバの都市景観—中心部、日陰を利用した歩行者路、郊外(中流階級の住宅と灌水を利用した植生)、ベングリオン大学(砂漠研究所、学生寮、中央図書館、スポーツセンター、医学部)、砂漠研究所での食用の海藻の実験栽培、砂漠環境に対応した実験地下住宅とアドベの建築材や軽量建材、4000年前の都市遺跡(井戸)、1950年のグリーンベルト構想、過去10年間で密集した市街地、移民のための集合住宅(砂漠の砂嵐を防ぐための構造)、近隣住宅(過去5年間で全市人口の1/3に当たる6万人がロシアより流入、政府による住宅建設と各種サービス施設の建設)、建設途上の都市外縁部の景観

・死海一観光施設、炭酸カリウムの採掘、実験陽の太陽電池と熱塩水を利用した実験用発電施設、プロム(臭素)の生産(年産100万ドルで、日本へも輸出)

・ベドゥインの生活—遊牧の生活、飼養している羊と山羊、マーケット(週1回開催)とモスク、黒山羊(自然植生の破壊)、ベドゥイン用のニュータウン(ベドゥインの生活慣習を理解しないで建設した失敗例、定住集落とモスク、伝統的なテント居住と近代化した生活、緩慢な定住化と教育や医療サービスの需要)

質疑応答・補足：

・「ネゲブ砂漠での砂漠化の問題」

イスラエルでの砂漠化の対応は、きわめて強力に行われている。それはすでにふれましたが砂漠での居住が必要に迫られているため、全体としては砂漠化の程度はかなり小さく、その点では成

功していると考えられます。

子供の時の経験からしてもビアシェバでは砂漠は後退しています。将来北部からの水を灌漑により多く使用することができれば、砂漠化はいっそ抑制することができます。

・「Drip Irrigationによる土壤塩類化の問題」

現在では塩類を減少させることができなくなっているので、過去のような大きな問題ではなくなっている。塩類を除去したり、洗い流す技術を確立しているほか、砂丘を利用した栽培も行っており、塩類化はさほど問題ではない。

・「現在砂漠の開発で最も問題となる点」

講演の冒頭でもふれましたが、イスラエルにとっては砂漠の再開発は必要に迫られたものであること。また国土の60%は砂漠であり、当初は砂漠に関して理解しておらず、多くのことを学んだし、また失敗もしてきた。しかしこれまでの50年間で多くの経験も積んできました。他の国では現在でも依然として砂漠を不毛の地として扱っています。

イスラエルも現在はまだ砂漠の環境に対して十分に対応しているとはいえない。そのため今後さらに50年はかかると思われます。エジプトの人口は、6000万人ですが、全ての人口はナイル川流域とその周辺の砂漠に住んでいます。ナイルの両岸は砂漠ですが、年2.5%の人口増加は砂漠での居住を必要としています。ケニア、モロッコやメキシコなどでも砂漠での居住の必要性に迫られており、イスラエルを訪れて砂漠開発の知識を学んでおります。ケニアにはベングリオン大学は、特別の視察団を派遣しております。

中国やインドなどにも我々の知識や多様な利用の方法を提供したいと思っております。これから30~40年後には多くの国では砂漠に居住し、砂漠を生産的なものとするための知識が必要になるとと思われます。

・「水不足の問題は生じていないか」

多くの方々はこのことに関心があるようですが、24時間いつでもシャワーを使用することができるし、個人レベルでは水不足の問題はありません。

農業の分野では水不足の問題があり、現在用水の70%は農業用で、工業用は20%，残りの10%が市民の利用となっております。確かに水の価格は高いのですが、許容できる範囲であり、常に社会的にも節水には努めていますが(福岡市でも同じようなことがおこなわれています)，水不足が生じるというような状況にはありません。

・「水の供給についての全体的な危機管理はどのようになっていますか。」

過去には1960年代や70年代にはアラブのテロリストによって集中管理されている水供給システムへの破壊活動が試みられたこともあります。しかし送水パイプは一部は地下に埋設されており、送水管を守るために特別の軍隊もあります。送水路にはフェンスが設置され、高電圧が通っています。

水は我々の生活には必須ですので、送水システムは強固に保護されています。現在では周辺諸国とも平和的な状態にあるので、この点ではさほど問題はありません。付言しますとイスラエルの国内にいる約100万人のアラブの人たちも我々と同じ水を利用しています。

・「ロシアからの移民の増加に伴う問題点」

ソ連邦崩壊後、ロシアからのユダヤ系移民の増加がみられ、1989-95年に70万人の人々が流入し、国全体の人口が15%も増加しました。これらの人々は高学歴で60%が大学を出ており、ロシアでは医師や技術者、弁護士などの職業を経験していますが、就業を確保するのは困難となっています。

医師は12,000人ほど流入しましたが、イスラエルにも多くの医師がいることと、ロシアの医療技術のレベルが高くないということで就業が困難となっています。

技術者の場合は、イスラエルが工業化を進めていることもあって、就業は困難ではありません。最近の統計では移民のうち、1/3は以前と同じ職業に従事しており、1/3は職種を変えて就業しています。移民全体の失業率は20%で、これは国平均の6-7%に較べるとかなり高いといえます。

総体としてみると70%近くの移民が同一職種ないしは他の職種に従事しているということはイスラエル経済に多大な貢献をしているということです

あり、とりわけハイテク技術者や理工系出身の移民はイスラエルのハイテク産業に多大な寄与をしています。失業者は政府から手当が支給されており、住宅も無料ではないが保証されています。

移民の増加は確かに大きな問題ですが、イスラエルは本来移民によって成り立っており、これまでも何度も大きな移民の波を経験しています。

・「ベンギリオン大学を訪問した際に研究所でアフリカ援助のためにらくだや駄鳥を飼育しているとの説明があったが、それはその後どうなっているでしょうか。」

その点については東大名誉教授の糸川英夫先生が書かれた著書(荒野に挑む、ミルトス、1989.)にふれられているので、ご覧下さい。

水の問題についてはさらに多くの水を必要としているが、紛れもなく資源としてはほぼ利用し尽くしている。次の段階は海水の淡水化が課題となるし、その方法は確立している。Eilat市は飲料水を紅海より得ています。サウジアラビアやクウェートの都市でも塩分除去により淡水化がなされています。しかし、そのコストはきわめて高いのが問題です。技術の進展によりコストの低下と量の確保が将来は可能となると思われます。

今後20年間には、イスラエルとヨルダンおよびパレスチナと一緒に海水の淡水化事業を具体化することになると思われます。テルアビブの生活排水をネゲブ砂漠の灌漑にも利用していますが、今後移民の増加がさらに見込まれるため、水の確保のためには海水の淡水化に本格的に取り組むことになるでしょう。

・「人口増加に伴う食料の確保」

イスラエルの農業は日本のハイテク産業のようにきわめて進歩しており、農民も高い学歴を有しています。食料は自給しており、オレンジやグレイプフルーツの一部はヨーロッパへ輸出しています。農業では水の管理は重要な問題です。キヅツやモシャブの農民の所得はかなり高く、冬季には温室を利用して蔬菜やメロン、スイカなどの栽培を行い高い価格で輸出しています。農業には男子労働力の5%が従事していますが、生産技術はきわめて進歩したものとなっています。

解説：

この報告は、1995年10月7日に札幌藤女子高校にて開催されたY.グラダス教授による本学会例会での講演「砂漠の開発と砂漠化」を、同教授の許しを得て、当日のテープをもとに整理、訳出したものである。できる限り講演の主旨をいかすよう努めたが、講演はO.H.P.やスライドを多く使って行われたため、本文ではそれらの内容は十分に説明されてはいない。内容および訳文に関わる不備は、すべて訳者の責任である。また文中には訳者の判断で適当な見出しづを挿入した。

グラダス教授はイスラエル南部のネゲブ砂漠のビアシャブにあるベンギリオン大学の人文社会学部長であり、かつネゲブ開発センターの所長を兼任されておられるほか、イスラエル地理学会の会長も勤めておられる。1995年9月より国際交流基金の助成で九州大学の宮川泰夫先生のもとに滞在されたが、来道を機に講演をお願いした。

すでに報道されているように93年9月の歴史的な「オスロ合意」をへて、96年1月にはパレスチナ自治評議会選挙が実施され、アラファト氏が議長の自治政府が発足した。こうしたなかで現在の和平に反対するハマスなどのイスラム原理派による爆弾テロ事件が続いているが、4月末には一応の停戦合意に達している。オスロ合意の内容は、67年の第三次中東戦争以来イスラエルが占領していたヨルダン川西岸と沿岸のガザ地区よりイスラエル軍が撤退し、パレスチナによる5年間の暫定自治が認められたが、暫定自治の期限切れとなる99年5月までにどのような統治形態としてパレスチナ政府が成立するか大きな焦点になるであろう。安定的な平和が訪れることを心より期待したい。

この講演を通して日頃は見聞する機会が少ないネゲブ砂漠の開発の歴史と現状についての理解を深めることができた。講演の内容を補完するために同教授より提供された資料や論文を利用してさらに詳細な解説を試みる予定であったが、紙幅の都合で割愛した。

最後に講演を快諾いただいたグラダス教授はじめ、会場の設営でお世話いただいた藤女子高校の高平、山内両先生に記して謝意を申し上げます。