

No. 664

国別環境情報整備調査 報告書 (シリア)

1996年10月



国際協力事業団
企画部

環 境
J R
96-12

国別環境情報整備調査報告書(シリア)

1996年10月

LIBRARY

国別環境情報整備調査
報告書
(シリア)

1996年10月

国際協力事業団
企画部



1132661 (8)

序 文

今日、環境問題は世界的な取り組みが必要な課題となっており、開発途上国においても持続的な発展のためには環境の保全が重要であるとの意識が高まっています。当事業団としても、環境分野における協力事業の拡充と開発援助に際して適切な環境配慮を行うことが肝要となっています。

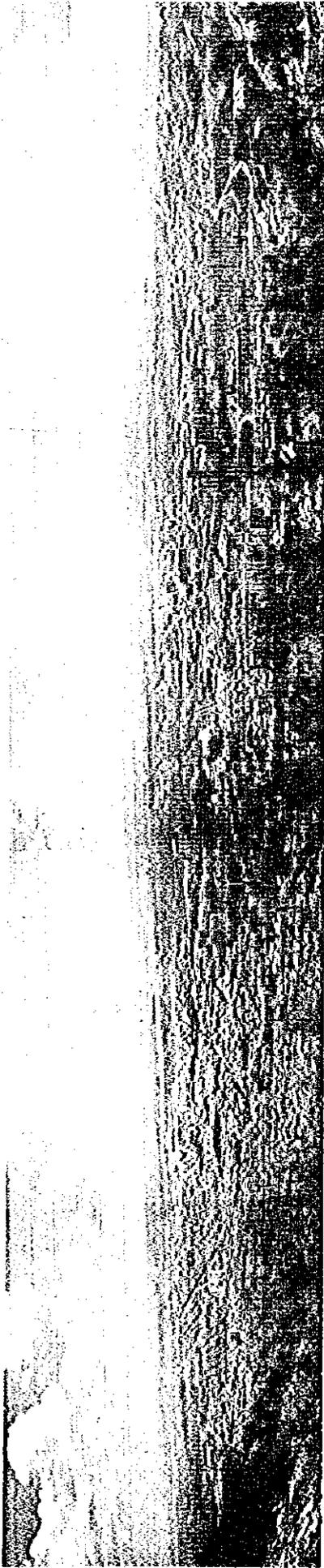
シリア・アラブ共和国は土地の劣化、水源や地中海の水質汚濁などの深刻な環境問題を抱えており、これらの問題に対する政策・対応策の策定および実施を目的として、1987年には環境省(Ministry of Environment)を設置しました。現在同国は環境法と環境基準を策定中で、中東和平会議において環境作業部会の議長国となっている日本に対しては環境協力の拡充・強化を期待する意向を表明しています。

このような状況を背景として、シリア・アラブ共和国を対象とした環境情報整備のための現地調査を平成8年3月15日から3月29日まで15日間にわたり実施しました。

本調査報告書はその調査結果を取りまとめたものです。本報告書が当事業団の関係事業部をはじめ広く関係者の参考となり、シリア・アラブ共和国に対する環境協力および環境配慮の一層の拡充と効果的实施に資することを願うものであります。

平成8年10月

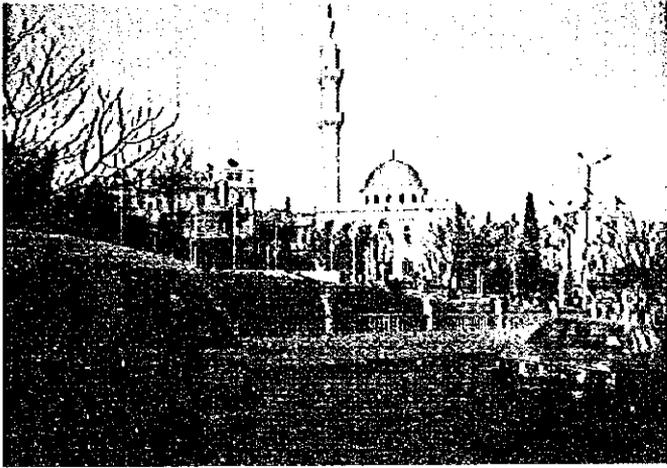
国際協力事業団
企画部
部長 小田野 展丈



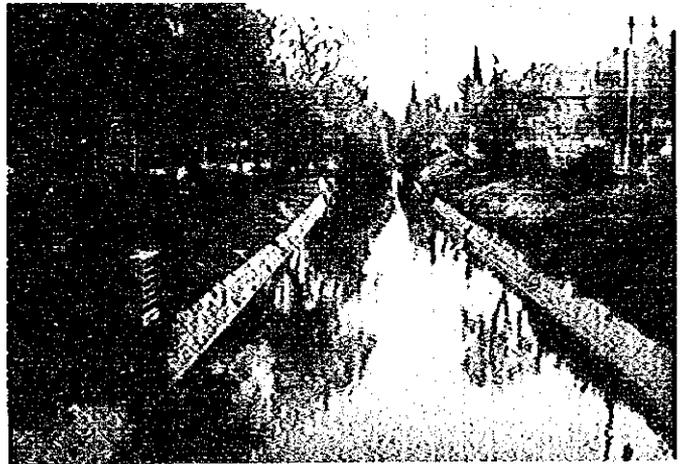
▲ カシウン山からダマスカス市を一覽



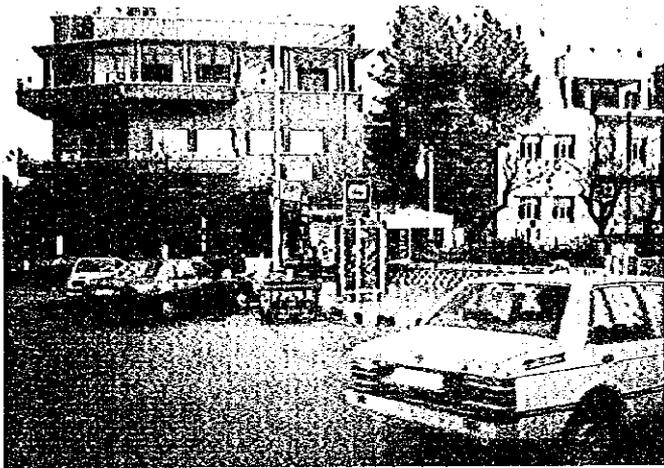
▲ 1968年策定のダマスカス市都市計画図 オリジナル上の写真と比べると、都市化が都市計画図より進行していることがわかる
西部に見えるニュータウンは工事中



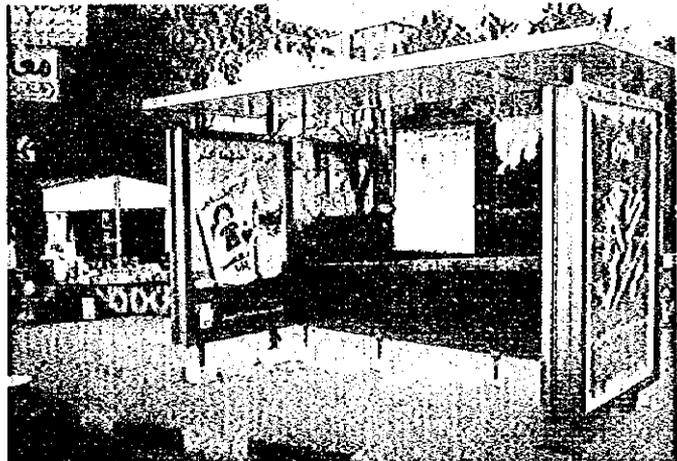
◀
ダマスカス新市街の様子
緑地も多い



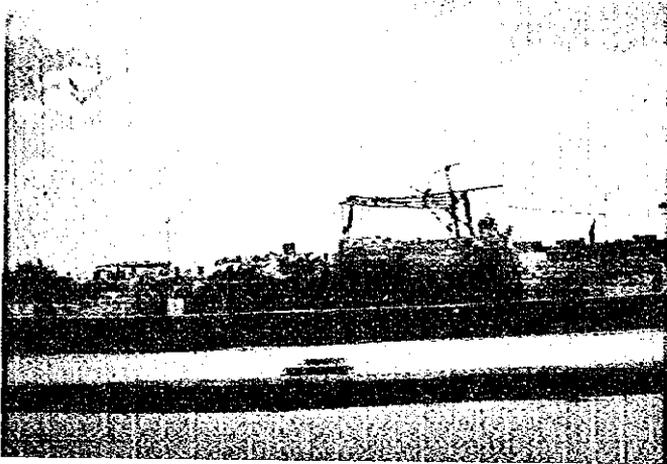
▶
新市街の川（バラダ川の支流）の護岸
整備されているが、左の自家用発電機は道路を
挟んだ建物の所有 燃料漏れが認められる



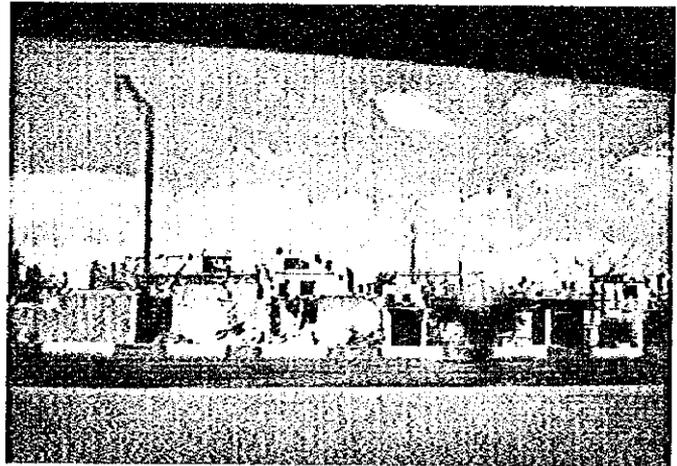
◀
最近整備が進むバス停留所
公共交通の全体計画はない



▶
最近整備が進むバス停留所
ヨーロッパからの直輸入と思われる



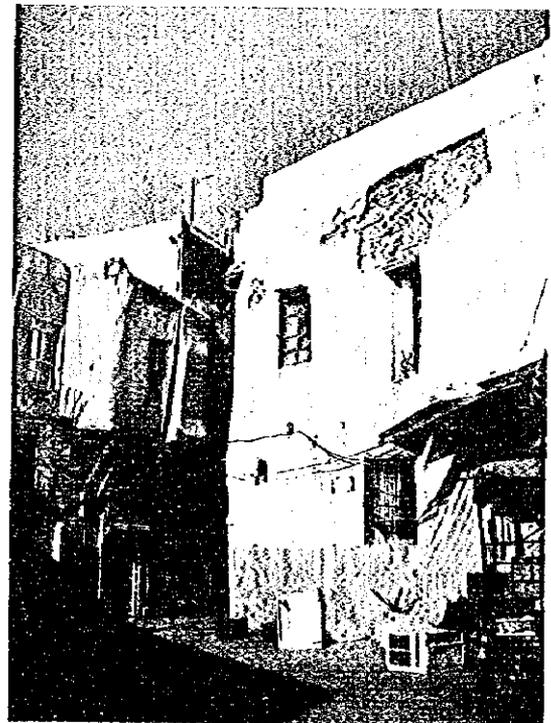
◀ ダマスカス郊外の不法居住地区の様子

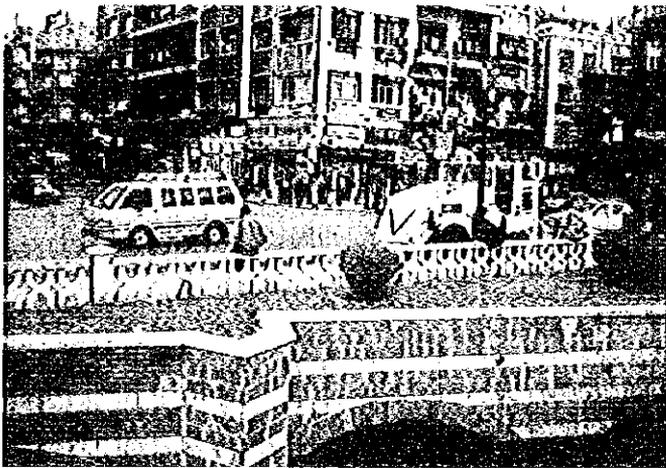


▶ ダマスカス郊外の不法居住地区の様子
(良い状況の部類)

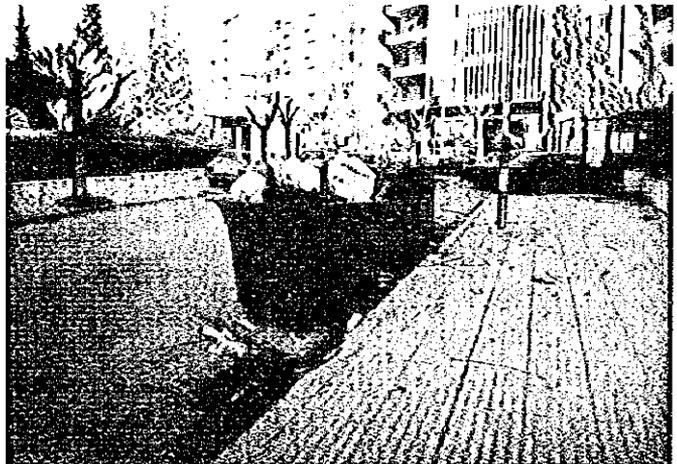


▲ ダマスカス旧市街の一面
自動車の振動による傷みが至る所にあり、
一部が傾いた住宅も見受けられる

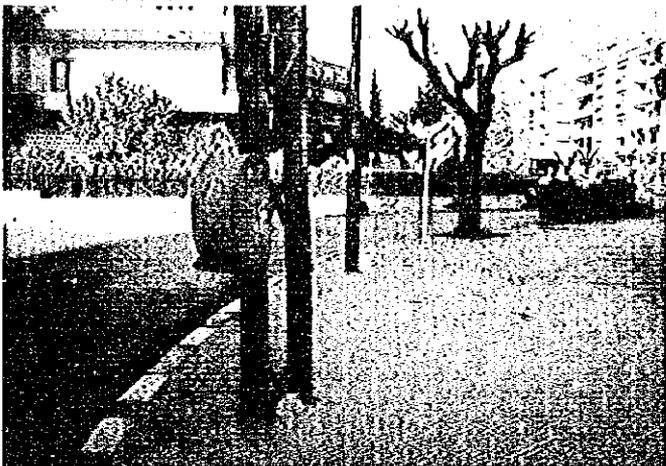




◀
 ダマスカス市内の幹線道路清掃の様子
 一般道路は清掃人がほうきで清掃



▶
 代表的なごみ収集コンテナ
 オープンコンテナの老朽化が目立つ
 オープンコンテナは美観を損い、悪臭源ともなる



◀
 新市街にはごみ箱も整備され
 比較的に利用されている



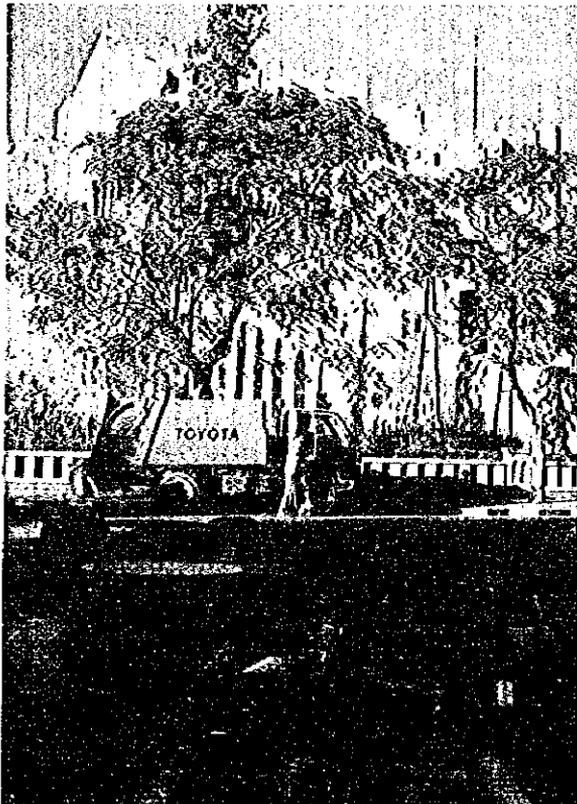
▶
 旧市街の細街路のごみ回収の様子
 リアカーが主役



◀
 アレッポ市の旧市街
 最近は車が容赦なく入り込む



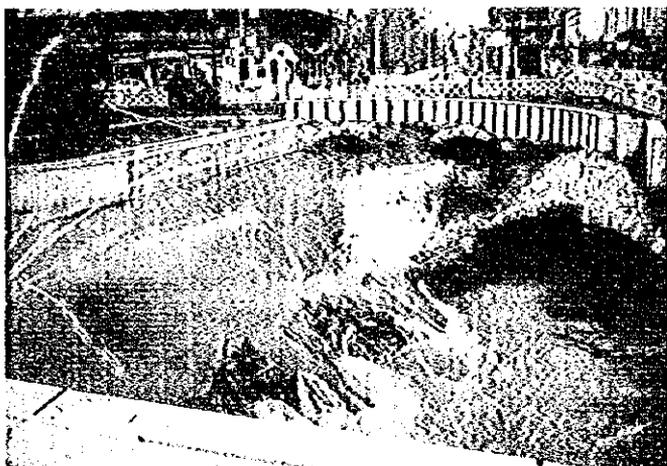
▶
 アレッポ市の旧市街
 昔ながらの交通・運輸機関(ろば)



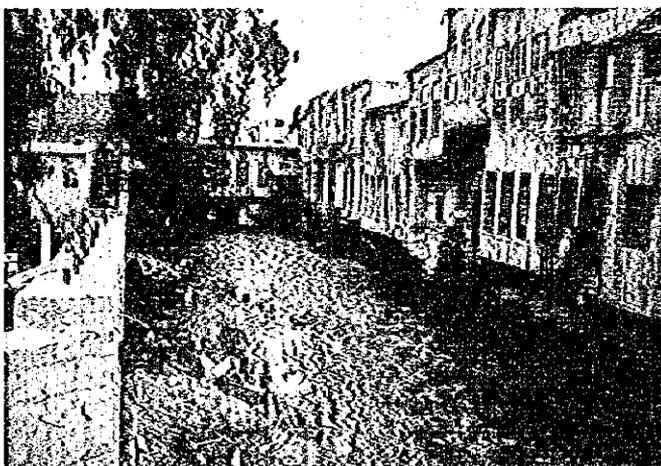
▲アレッポのごみ回収の様子



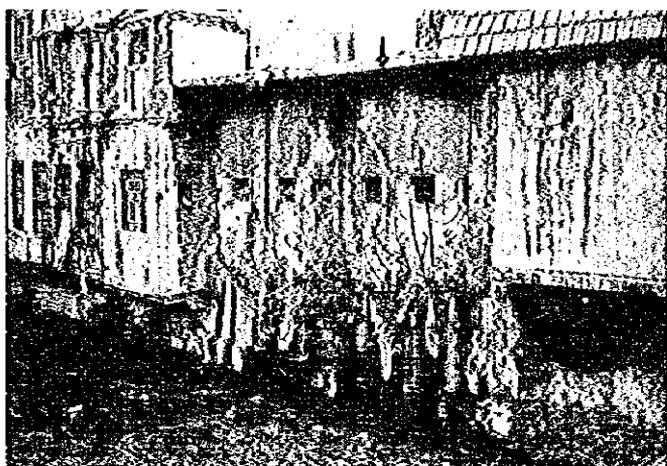
▲旧市街の修復された伝統的家屋
 各住宅の中庭にはバラダ川の源から引かれた
 ローマ水道システムの噴水があり、台所、
 浴室、トイレを循環し川に排水されていた



◀
ダマスカス市中心部のバラダ川の様子
ごみが見える



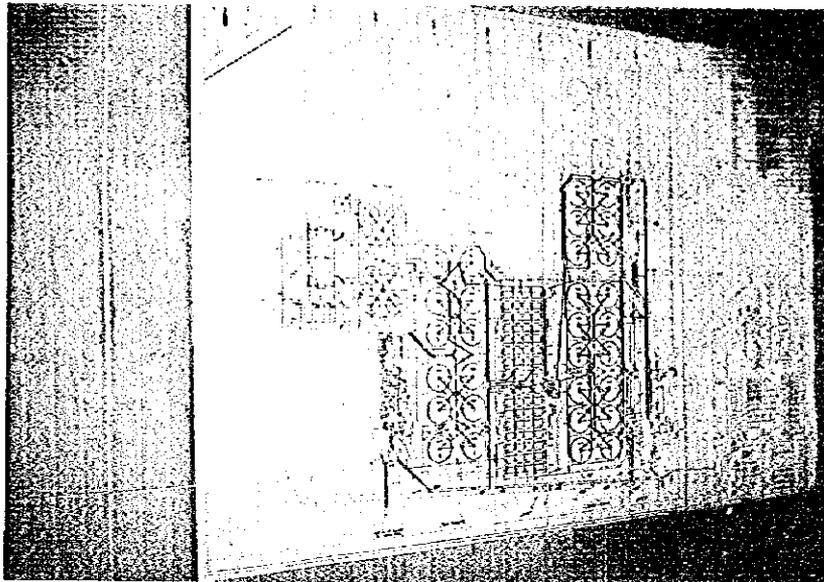
▶
旧市街北側付近のバラダ川
不法投棄されたごみが目立つ



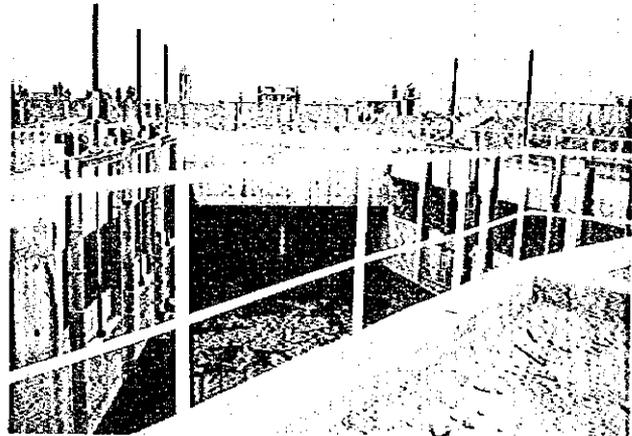
◀
上の写真とほぼ同じ場所
窓の小さな建物は公衆便所、垂れ流しの実態が
わかる

▶
タルトゥース沖のアルワード島
ごみ不法投棄の様子
大都市中心部より小都市や周辺部で公共サービス
が行き届かない
住民のごみ投棄についての意識も薄い

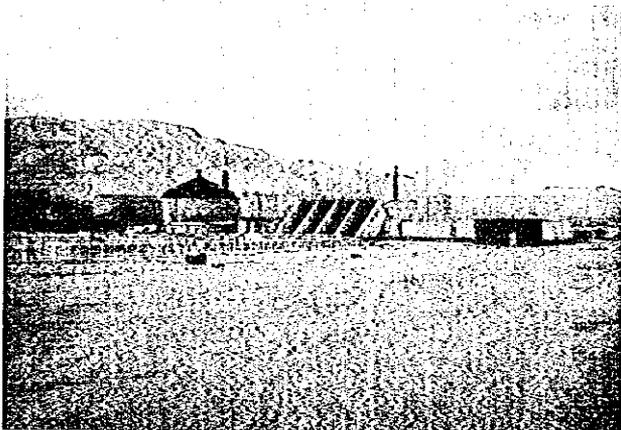




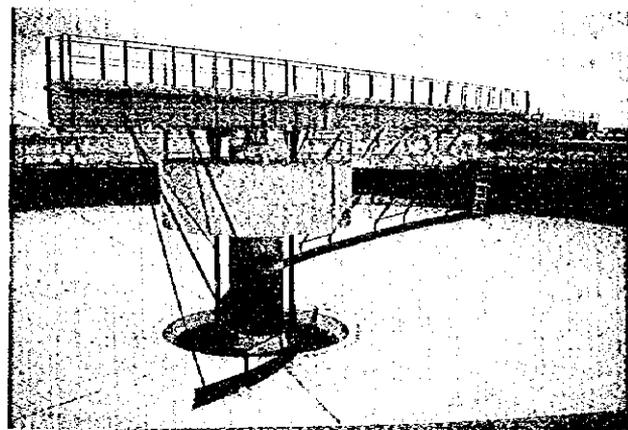
◀
 ダマスカス郊外の下水処理場
 全体計画図
 上部の点線部分は拡張計画



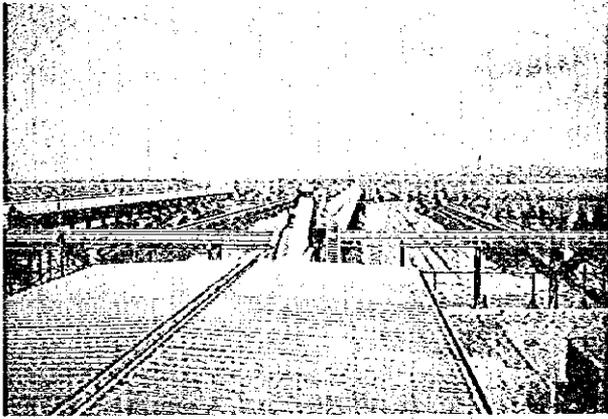
▶
 下水の流入口付近



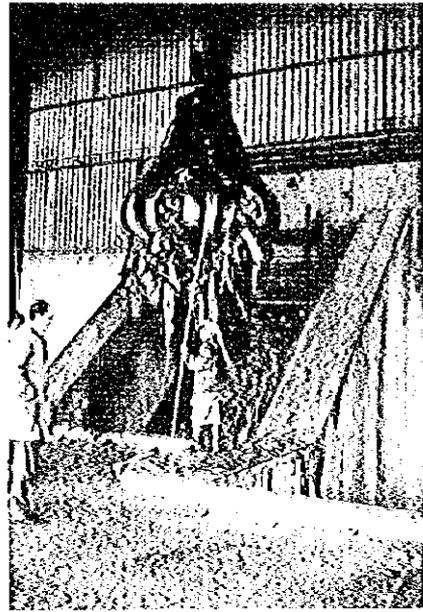
◀
 1次処理及びスラッジ用の施設



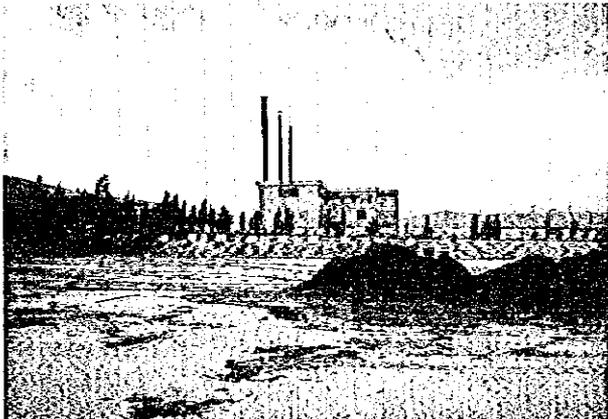
▶
 2次処理施設
 処理場の土木工事は順調だが、機器設置
 が残る



▲
ダマスカス郊外のコンポストプラント
施設は良好だが、原料となるごみの選別は
行われていない



▶
製品のコンポスト

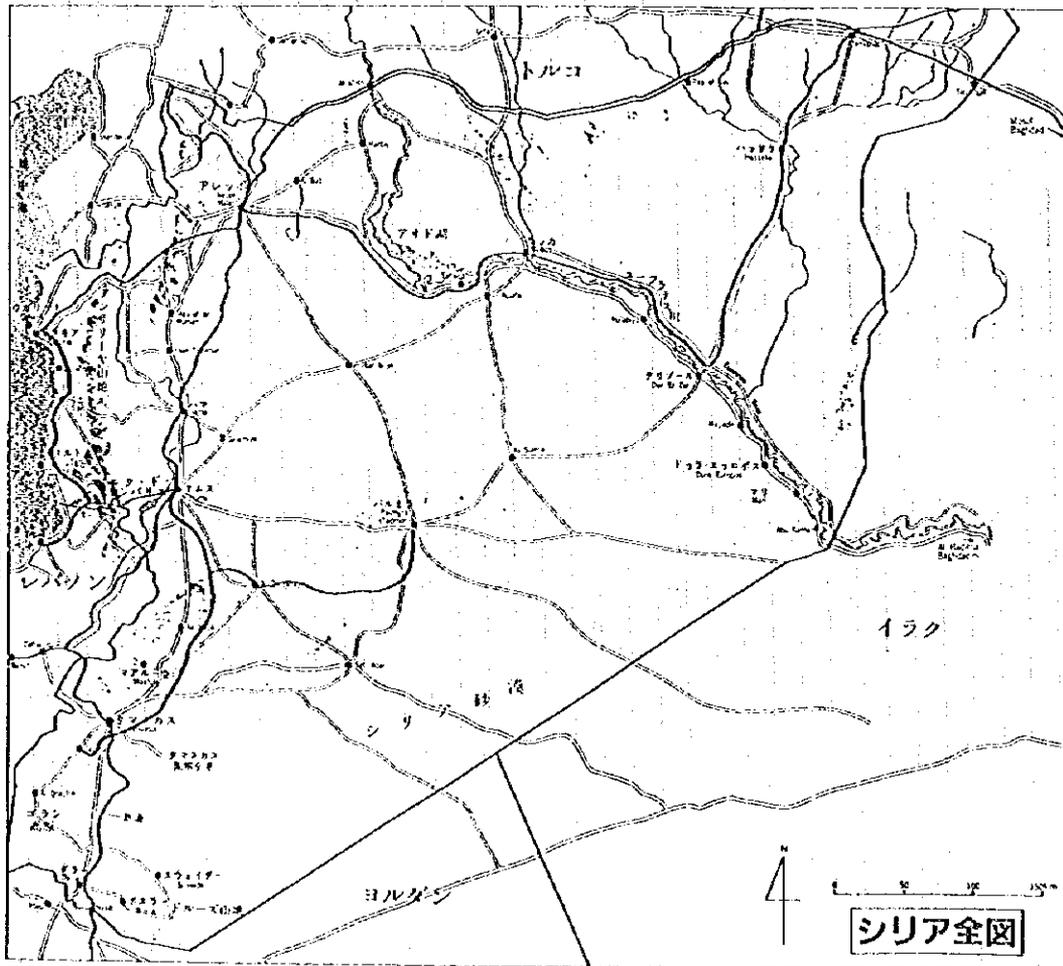


▶
建設中の医療廃棄物用の焼却設備
3基の焼却炉がある



▶
隣接する最終処分場の様子
不十分な処理のため自然発火している
地中への有害物質の浸透の危険性あり

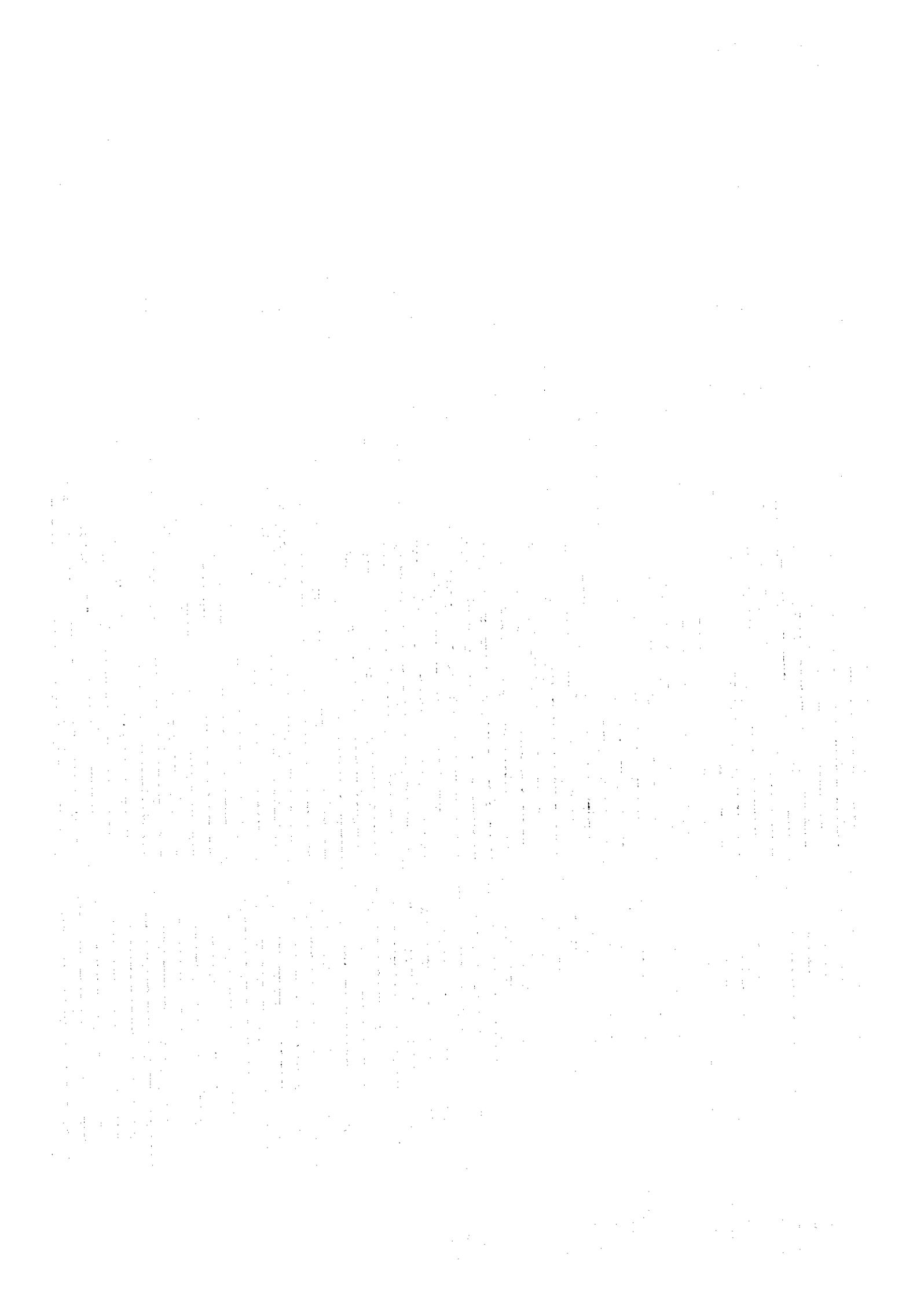
シリア・アラブ共和国



正式国名	シリア・アラブ共和国	Syrian Arab Republic
独立	1946年4月17日	
旧宗主国	フランス(委任統治国)	
政体	共和制	
元首	ハーフエズ・アル・アサド(Hafez al-Assad)大統領 (1992年3月4選、任期7年)	
位置	北緯32度～37度 東経35度～42度	
面積	185千平方キロメートル	
首都	ダマスカス	
人口	1,381万人(1994年)	
民族	アラブ人、アルメニア人、クルド人、パレスチナ人他	
公用語	アラビア語	
宗教	イスラム教(スンニー派、アラウイ派、ドルーズ派)、キリスト教	
経済	国内総生産(GDP)	496,504百万シリアポンド(1994年)
	1人当たりのGDP	35,978シリアポンド(1994年)
	実質経済成長率	6.07%(1990～1994年平均)

主な略号リスト

- ASCAD:** Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands
BOD: Biochemical Oxygen Demand
BRGM: L'Entreprise au Service de la Terre (France)
COD: Chemical Oxygen Demand
EAP: Environmental Action Plan
EIA: environmental Impact Assessment
EIB: European Investment Bank
EIU: The Economist Intelligence Unit
ESCWA: Economic and Social Commission for West Asia (of United Nations)
EU: European Union
FAO: Food and Agriculture Organization (of United Nations)
GCEA: General Commission for Environmental Affairs
GDP: General Domestic Products
GEF: Global Environmental Facility
GTZ: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Germany)
IIAST: Higher Institute of Applied Science and Technology
ICARDA: International Center for Agricultural Research in dry Areas
IDRC: International Development Research Centre (Canada)
IFAD: International Fund for Agricultural Development
IMF: International Monetary Fund
JICA: Japan International Cooperation Agency
MEDA: Mediterranean Economic Development Assistance
METAP: Mediterranean Environmental Technical Assistance Program
MOE: Ministry of Environment
NGO: None-Governmental Organization
PLO: Palestine Liberation Organization
SCES: Supreme Council for Environmental Safety
SS: Suspended Solids
UNCED: United Nations Conference for Environment and Development
UNDP: United Nations Development Programme
UNEP: United Nations Environmental Programme
UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNIDO: United Nations Industrial Development
WB: World Bank
WHO: World Health Organization (of United Nations)



要 約

1. シリア・アラブ共和国の概況

シリア・アラブ共和国(Syrian Arab Republic以下「シリア」という)は、地中海の東岸、北緯32度～37度、東経35度～42度に位置し、北はトルコ、東はイラク、南はヨルダン、南西はイスラエルとレバノンに国境を接しており、国土面積(185,180km²)は日本の約半分にあたる。

シリアの地蕨は変化に富んでおり、(1)地中海沿岸地域、(2)地中海沿い山脈地域、(3)内陸平原地域、(4)東南部砂漠地域の4つに地域に大別できる。

2. 都市環境の現状と対策

(1) 都市化の現状

シリア国の都市は、史上最古の都市が続く旧市街、ヨーロッパの都市計画が導入された新市街、および独立後に策定された新市街の3つに分類される。現在の都市計画は1968年5月に策定されたが、都市人口比率の急増、急速な自動車の普及等に対応できていない。現在、2020年を目標とした主要都市のマスタープランを住宅省と各市役所共同で策定中であるが、準拠すべき基準等の整備に関し技術協力が必要である。EU(European Union)はダマスカス、アレッポ、ホムス、ラタキア4都市の都市開発関連の計画・管理能力強化を図るプロジェクトを計画中。UNDP(United Nations Development Programme)はWB(World Bank)、EIB(European Investment Bank)、EUと共同でアレッポ県の総合開発計画を実施している。

(2) 上水道

1990年には人口の89%に安全な水が供給されており、上水の給水率は高いが井戸は硝酸性窒素による汚染が認められ、基準を超えている所もある。需要増に対し、配水システムの近代化、水源開発が実施されているが、限られた水資源を安全かつ有効に使う管理能力強化が必要であり、JICAはダマスカス市およびダマスカス郊外県の給水システム改善拡充計画調査、北西部・中部水資源開発調査の事前調査を実施している。EUはダマスカス近郊で小規模給水プロジェクトを実施中である。UNDPは水資源管理から水利用の管理に重点を置き、農業省を中心に協力活動を展開している。

(3) 下水道

公共下水道網は整備されているものの未処理で放流されており、川や地下水を汚染している。ダマスカス、アレッポ、ホムス、ハマ4都市で下水処理場がクウェート基金で建設

中で、他の主要都市は計画中である。

(4) 廃棄物処理

1994年のダマスカス圏の生活系と産業系廃棄物の日発生量は約1,000t。トラック、リヤカーで収集され、約半分はコンポストプラントで堆肥に再生、残りはそのまま埋め立て処分される。日本の無償資金協力によりダマスカス市のごみ処理機材が供与された。

(5) 水質汚濁

工業排水や生活排水等に起因する河川や地下水の水質汚濁は深刻な状態にある。公共下水道への排水基準は環境省がWHOに準拠し草案したが、国会審議中で未発効である。主要な河川は灌漑省によってモニタリングされており、汚濁の状況は把握されているが、環境行政は始まったばかりで、水質汚濁に対する政策・指針は確立されていない。

(6) 大気汚染

大気汚染は水質汚濁に比べ大きな問題となっていないが、近年の工業を基本とした経済成長、自動車の増加、硫黄、鉛分の多い燃料等を考えれば、都市や工業地域で問題になる可能性は高い。大気汚染に関する基準も環境省がWHOに準拠し草案したが国会審議中で未発効である。大統領府応用科学研究所(HIAST)が主要都市のモニタリングを実施したが期間も精度も限られており、モニタリング体制の確立が必要である。

3. 自然環境

シリアは地中海性気候の温暖多雨な農業地帯から、山岳地帯、内陸の降雨の少ない砂漠地帯と地形・気候の変化に富んでいる。

(1) 土地資源

我が国より広い耕作可能面積を有し、農業国と言えるが、森林面積は少ない。農業面では、穀類生産500万t/年を主体に、豆類、野菜類、産業作物、果樹が栽培されている。

水の供給が潤沢であれば生産の増加は期待できる。

問題点としては、水害、風害、塩害、礫害があるとされている。

(2) 水資源

水の需要は、飲料用(上下水道)、灌漑を含む農業用・産業用と多いが、水量の不足(降雨量、河川流量が少ない)、水の汚染(農業、下水、産業排水)蒸発量の多さなどの理由で、水量は絶対的に不足している状態である。

(3) 森林資源

森林面積は国土の3%と少なく、森林は狭い地域に集中している。天然木の樫類が火災等で減少し、松類が植林されている。シリア国としては、森林の育成・保護に力を入れており、目標森林面積は国土の10%とされている。

(4) 水産資源

海岸線延長が短く大陸棚面積も狭いため海面漁業は水揚量が少ない。10年程前から淡水養殖業がシリア国の漁業の主要部分を占めるようになった。しかし養殖業を含む淡水漁業は、水量の絶対的不足と水質汚染の問題が障害になっている。

(5) 海洋汚染

設備の不足から継続的な広範囲の調査は行われていない。入手したラタキア周辺の資料から見ると、同水域は高水温・高塩分ではあるが、汚染はないと言える。他地区については資料が入手できなかったため、汚染の状態は不明である。

(6) 生物多様性

UNEPの援助で体制が確立され、研究が開始されている。現在はデータベース作成の段階で、爬虫類・両生類の研究が最も進行しているとのことである。

現在絶滅が危険視されている大型哺乳類は、アラビア・ガゼルおよび熊であり、植物では地中海樫から杉への変化が見られている。

4. 環境行政

シリアにおける環境行政の枠組が形成されはじめたのは近年になってからで、国際的な環境重視の流れが強くなるなか、1987年環境省が設立され、初めて包括的環境行政の国家的枠組み作りが始まった。

シリア国では近年、土地の劣化・塩害、水質汚染、地中海の汚染、工場起源の大気汚染、産業公害の問題が指摘されてきた。とりわけ、農業の過度使用による地下水源汚染、灌漑による塩害化、産業廃水・生活排水の未処理放流による公共水域の汚染、一般廃棄物・産業廃棄物の放置、これらの複合汚染に起因する疫病の流行・健康障害が緊急の課題として浮上している。

環境関連行政は、土壌(農業・農地改革省)、水資源(灌漑省)、上下水(住宅・ユーティリティ省)、廃棄物(自治体)、産業公害(工業省)、農業森林(農業・農地改革省)、交通(運輸省)、遺跡(文化省)等、多くの行政組織にまたがっており、それぞれの所管業務と管理責任が錯綜あるいは孤立していたが、セクター横断的なアプローチの必要が認識されるようにな

り、環境省の発足のもと9つの委員会設立の経緯となった。シリア政府は、世界的な環境保全重視の動向にも伴って、これまで各所管当局に委ねられていた個々の環境行政を、総合的に省庁間協力により対処する体制作りに着手した。

5. 国際協力の動向

シリアは国家予算の20%前後を国際協力に依存している模様であるが、公式発表されていない部分もあるようで不明な点も多い。国際協力全般として見た場合、湾岸危機・戦争時にシリアが多国籍軍に加わったほか、1991年10月末にスペインのマドリッドで開催された中東和平会議に参加した事を契機に、西側諸国との関係が改善され、対シリアODAの主たる部分をDAC諸国からの協力が占めることとなった。

西側諸国の中では、ドイツ、日本、フランスが対シリア経済協力の上位3カ国を形成し、これにイタリアが続いている。これら上位3カ国の経済協力の内容を見ると、ドイツは無償が多く、日本は借款が中心、フランスは技術協力が大半となっている。

6. 環境協力の必要性和留意点

シリアでは近年、あらゆる種類の環境問題が相互に関連して起こっているといえる。日本が協力できる分野としてまず考えられるのは、高度成長期に公害問題に対応してきた経験が活かせる分野であり、具体的には水質汚濁、大気汚染などの都市型・産業型公害対策分野である。また、都市環境の改善に係る上水道整備や廃棄物管理についても、日本は海外協力を含め多くの経験や実績を有しており、これらも有力な協力分野と考えられる。

シリア特有の問題としては水資源の不足がある。これは農林業や内水面での水産養殖を含む各種産業の開発および上水道整備の根本的な障害になっており、水資源開発に係る協力の効果は大きいと考えられる。

目 次

序 文	
写 真	
地 図	
主な略号リスト	
要 約	
I. シリアの概況.....	1
1-1 国土の概況.....	1
1-2 社会と経済.....	3
II. 都市環境問題の現状と対策.....	9
2-1 都市化の状況.....	9
2-2 上水道.....	17
2-3 下水道.....	19
2-4 廃棄物処理.....	21
2-5 水質汚濁.....	22
2-6 大気汚染.....	26
III. 自然環境.....	30
3-1 土地資源.....	30
3-2 水資源.....	38
3-3 森林資源.....	42
3-4 水産資源.....	48
3-5 海洋汚染.....	52
3-6 生物多様性.....	57
IV. 環境行政.....	60
4-1 環境行政の沿革と環境政策.....	60
4-2 環境関連省庁および諸機関の機能と組織体制.....	62
4-3 環境法体系.....	65

4-4 環境影響評価	67
4-5 環境モニタリング	70
4-6 環境関連の人材育成および研修制度	71
V. 環境分野の国際協力およびNGOの活動の動向	75
5-1 国際機関および二国間援助機関による協力	75
5-2 NGOの活動状況	82
VI. 環境協力の必要性と留意点	87
6-1 シリア国の環境問題の要約	87
6-2 環境協力の可能性と問題点	88
巻末資料	
1. GCEAの環境政策	93
2. 企画庁組織図	98
3. 環境省組織図	99
4. 9つの関係各省庁間委員会(Inter-sectoral Committee)	100
5. 環境省拡充組織案	104
6. 環境保護法(Environmental Protection Act)第3次英文ドラフト	107
7. 環境影響評価(EIA)の流れ	122
8. Permit Application Form	123
9. 調査団関連情報	125
9-1 調査団員	125
9-2 調査日程および面会者リスト	126
9-3 収集資料一覧リスト	129

I. シリアの概況

1-1 国土の概況

(1) 地理的概況

シリア・アラブ共和国(Syrian Arab Republic以下「シリア」という)は、地中海の東岸、北緯32度～37度、東経35度～42度に位置し、北はトルコ、東はイラク、南はジョルダン、南西はイスラエル(シリアではイスラエルを承認していないのでパレスチナ)とレバノンに国境を接している(図1.1)。南北および東西は共に約500km、国境線の総延長は2,230km、国土面積は日本の約半分にあたる185,180km²である。

(2) 地形的概況

シリアの地形は変化に富み、4つに地域に区分される。概略は以下とおりでである。

1) 地中海沿岸地域

地中海東岸180kmと背後に広がる平行な山脈に挟まれた、幅20～30kmの海岸平野と丘陵から成る。気候が温暖なこともあり、農業(果樹、園芸)、工業(発電、石油精製等)、港湾(運輸、漁業等)の中心地となっている。

2) 地中海沿い山脈地域

海岸線と平行に走るヌサイリーヤ(最高点1,564m)シャルキ(最高点2,814m)等の山脈は急峻で、冬期には積雪もあり年間1,000mm以上の降水がある。

3) 内陸平原地域

山脈地域の東に広がる平原、丘陵地域から成る。山川で区切られた平原は、ダマスカス、ホムス、ハマ、アレッポ、ダラ、ハサケに大別され、各々特徴ある農業地帯を形成する。この地域を北のトルコに源を発し南のイラクに流れるユーフラテス川(流域面積765,000km²、延長2,800m)が流れる。

4) 東南部砂漠地域

国土の東南部イラク、ジョルダン国境に沿って広がるシリア砂漠の地域で、一部遊牧等に利用されるだけである。

(3) 気候概況

首都ダマスカスの年平均気温は16℃程度であり、朝と昼の気温差は平均15℃以上と大きい、夏は最高気温が40℃を越え、冬の最低気温は0℃を下回ることがある。湿度は一般に低い。シリアの気候概況は地形の区分に応じて以下のとおりである。

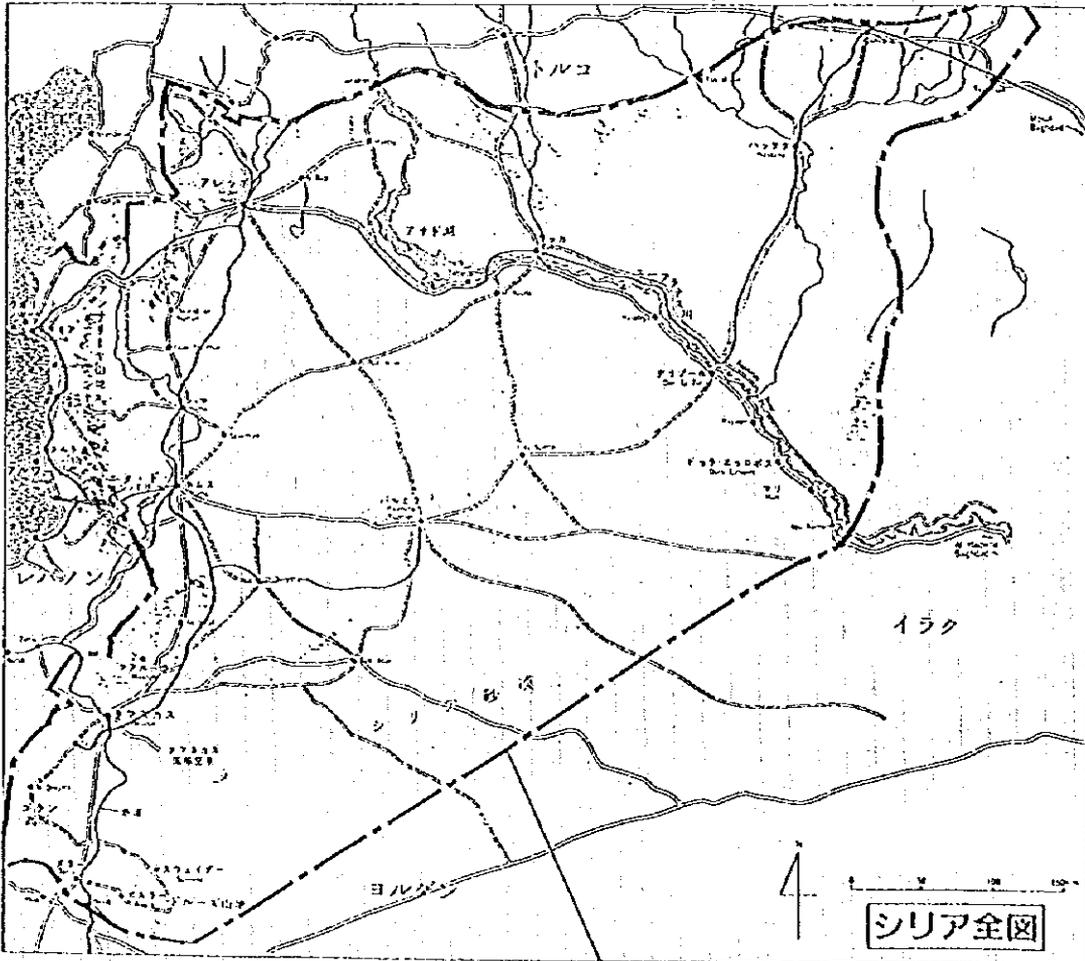


図1.1 シリアの位置および国土

1) 地中海沿岸地域

シリアでは最も恵まれた気候の地域である。多雨の冬期、高温で湿度の高くなる夏期、およびそれらの中間期がある。

2) 地中海沿い山脈地域

標高1,000m以上の山脈地帯では、降雨、降雪の多い冬期には1,000mm以上の降水があり、夏期は程良い気候となる。

3) 内陸平原地域

比較的多雨の冬期と、高温乾燥の夏期が特徴。夏は気温の日較差が大きい。

4) 東南砂漠地域

冬期もほとんど降雨がなく、高温乾燥の夏期、大きな気温の日較差が特徴。

(4) 土地利用

休耕地を含めた耕地は約55,000km²で国土の約30%を占め、高い農業の可能性を示す。原野/遊牧地は約80,000km²で44%、森林は約5,000km²で3%となっている。その他20%には利用できない砂漠・荒地、および市街地が含まれる(表1.1)。森林面積は近年減少気味で、森林面積の拡大が課題である。

表1.1 土地利用(1992~1994)

(単位: km²)

	1992	(%)	1993	(%)	1994	(%)
耕地	55,540	30.0%	54,260	29.3%	54,870	29.6%
未開墾地	4,910	2.7%	5,130	2.8%	4,840	2.6%
原野/遊牧	80,590	43.5%	82,160	44.4%	82,990	44.8%
森林	6,550	3.5%	5,860	3.2%	4,870	2.6%
その他	37,590	20.3%	37,770	20.4%	37,610	20.3%
合計	185,180	100.0%	185,180	100.0%	185,180	100.0%

出典: Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

1-2 社会と経済

(1) 社会

1) 人口

1994年センサスによるシリアの総人口は13,812,300人である。人口は都市部に集中しているが、近年、政府による地方の開発および電化によって都市部への人口の集中はやや緩やかになってきている。人口分布は、国の東側をアレクポー・ハマーホム・スーダマスカスと南北に結ぶ带状地域、および地中海沿岸のラタキア・タルトゥースの地域に集中

している。

2) 民族および宗教

長い歴史を通じ、シリアには数多くの移住者や征服者が入来した。そのため国民は民族的にも宗教的にも混血であるが、7世紀のイスラム化の後アラブ色が濃い。現在、人口の85%がアラブ人で、以下、アルメニア人5%、クルド人3%、パレスチナ人2%(パレスチナ難民30万人)という民族構成である(共同通信社1996)。また、ダマスカスとアレppoには、数千人のユダヤ人が居住している。

イスラム教徒が85%を占め(内訳はスンニー派70%、アラウイ派12%、他にドルーズ派、イスマイル派、シーア派)、スンニー派は都市、アラウイ派はラタキア地方、ドルーズ派はスウェイダ地方、イスマイル派はハマ州というように諸宗派が地域的に分布し、部族に結びついている。また、キリスト教各派が人口の13%程度存在し、他にユダヤ教徒もいる(共同通信社1996)。

3) 文化

東西交易の十字路に位置する、世界最古の国の一つであるシリアは数々の侵略も受けしてきた。このため、古来から受け継がれたシリア独自の文化とともに、数々の勢力の文化の跡も認められる。その歴史は遠く紀元前3,000年頃までさかのぼる。シリアを支配したさまざまな帝国の興亡の跡を留める古代遺跡は非常に多数存在し、エブラ、マリ等紀元前の寺院・宮殿やバルミラに代表される都市遺跡は世界的に有名である。

4) 教育

小学校6年、中学校3年、高校3年、大学4年制で、6年間の義務教育制を採用している。シリアの教育水準は、アラブ諸国の中では最も高いレベルに属する。1993年の成人の識字率は65%程度と推測される(EIU, 1994-95)。1965年には78%であった小学校の就学率が、現在はほぼ100%と急速に改善されている。特に、同期間の女児の就学率は52%から100%になっている。大学は、ダマスカス、アレppo等7大学(うち総合大学が4大学)が設置されている。

5) 医療

医療事情は大幅に改善されてきている。1992年には、全国で人口12,734人に対して医師1人、平均寿命は66歳、乳児死亡率は1,000人当たり43、また首都ダマスカスでは人口527人に対して病院1ベッドという医療水準である(EIU, 1994-95)。

(2) 経済

1) 国内総生産

1994年の国内総生産(GDP)暫定値は4,965億シリアポンド(公定レートで442億USドル、実勢レートで118億USドルに相当)で、1人当りのGDPは35,946シリアポンド(公定

レートで3,202USドル、実勢レートで856USドルに相当)である。1990～1994年の年平均実質経済成長率は6.07%となっており、1980年代半ばの新油田発見による石油生産の伸び、農業での豊作などにより、近年順調な経済成長を遂げている(表1.2)。

表1.2 国内総生産(GDP)の推移

(単位：国内総生産は億シリアポンド、1人当たりGDPはシリアポンド)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
国内総生産(GDP)	999	1,277	1,860	2,089	2,683	3,155	3,716	4,137	4,965
経済成長率(名目)	20.1%	27.8%	45.7%	12.3%	28.4%	16.1%	19.3%	11.3%	20.0%
経済成長率(実質)	-4.9%	1.9%	13.3%	-9.0%	7.7%	7.2%	10.5%	6.7%	6.3%
1人当たりGDP	9,417	11,643	16,409	17,825	22,147	24,867	28,679	30,868	35,946

1994年は暫定値

出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

2) 産業構造

シリアの主要産業を1994年のGDP構成比で見ると、農業28%、鉱業・工業17%、商業・サービス業が55%となっており、開発途上国に多いモノカルチャー経済ではなく、比較的各産業間のバランスがとれている(表1.3)。

表1.3 産業別国内総生産(GDP)の構成：1994

(単位：%)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
農業	24	25	31	24	28	30	31	29	28
鉱工業	15	14	16	20	20	18	14	14	13
建設業	7	5	4	4	4	4	4	4	4
商業	20	25	25	25	23	22	26	26	27
運輸・通信業	10	9	9	10	9	10	9	10	11
金融・保険業	5	5	3	4	4	3	4	5	5
サービス業	3	3	2	2	2	2	2	2	2
政府系サービス	16	14	10	11	10	11	10	10	10

1994年は暫定値

出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

3) 貿易・国際収支

新たな油田の発見で1989年に石油純輸出国となった結果、同年から経常収支は黒字に転じている。おもな輸出品は石油の他、繊維製品等である。おもな貿易相手国はイタリア、フランス、レバノンへの輸出、ドイツ、イタリア、日本からの輸入である(表1.4)。

表1.4 国際収支の推移

(単位：百万USドル)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
経常収支	-131	1,222	1,763	699	55	-608
貿易収支	-639	1,192	2,094	1,084	159	-323
輸出(FOB)	1,347	3,013	4,156	3,428	3,100	3,153
輸入(FOB)	-1,986	-1,821	-2,062	-2,354	-2,941	-3,476
貿易外収支	-388	-622	-804	-969	-967	-926
観光収入	116	128	71	154	340	450
利子収入	-439	-723	-786	-1,032	-1,146	-1,196
移転収支	896	652	473	584	863	641
公的移転	536	222	88	234	313	41
総収支	479	1,196	1,365	762	508	132
公的外貨準備高	193	127	163	235	311	355
対外債務残高	15,165	17,389	17,068	18,942	19,016	19,975

1993年は推計値

出典：Central Bank of Syria; IMF, 1994

4) 経済計画

シリアでは、1961年から5ヵ年計画により経済運営がなされている。1996年からは第8次5ヵ年計画が始まっている。既往の5ヵ年計画の状況については次に示すとおりである(出典：EIU, 1994-95, Country Profile)。

第1次5ヵ年計画(1961~1965)

総括的な指針を示した計画で、実績は計画された公的投資の60%に留まった。

第2次5ヵ年計画(1966~1970)

東独専門家の指導の下、東欧モデルに基づいて策定された。年平均成長率7.2%以上で、1960年の国民所得を倍増することを目標とした。タルトゥースとユーフラテスダムへの鉄道と石油パイプライン建設が計画された。しかし主として農業の不振から、実績は4.7%の成長率に留まった。

第3次5ヵ年計画(1971～1975)

アサド政権初の5ヵ年計画で、公共セクター工業部門への集中的投資を図った。1973年の第4次中東戦争で中断する事態となったが、アラブ諸国からの援助急増(1974～77年の年平均5億4,000万ドル)と石油景気により、後半の2年間で回復した。しかし、急激な景気上昇で建設部門は高成長を示した一方、工業部門は計画を下回り、貿易収支は赤字増となった。

第4次5ヵ年計画(1976～1980)

多額のアラブ資本導入を計画したが、1976年からのレバノン軍事介入による軍事費増と、続く湾岸諸国からの援助停止により、計画は放棄せざるえなくなった。年平均経済成長率は目標値12%に対し、6.2%に留まった。

第5次5ヵ年計画(1981～1985)

大半は前5ヵ年計画の踏襲で、新たな計画には欠けていた。最大の目標は農業の自給率を高めることで、GDP成長率は7.7%を目標とした。しかし、控えめな目標にもかかわらず、実績は遠く及ばず経済は不振を極めた。

第6次5ヵ年計画(1986～1990)

前5ヵ年計画の不振が続き、既存の産業の生産性改善を唱った暫定的な計画となった。農業と灌漑に重点が置かれ、工業でも農業製品の加工が重視された。農業はほぼ計画とおり達成されたが、工業・エネルギー部門は計画を下回った。1970年中期以降、初めて投資実績が計画を超えた。

第7次5ヵ年計画(1991～1995)

前5ヵ年計画の2倍に相当する2,950億シリアポンドを総投資の目標とした。セクターごとの詳細は公表されていないが、計画の主眼は「食料自給性向上のための農業開発および食品加工業の振興」「工業生産の振興、石油・天然ガスの開発」「発電設備の充実」があげられた。

(3) 政治・国際関係

人民議会250議席。このうち無所属を除く166議席中134議席をアラブ復興社会党(バース党)が占める。バース党は憲法第8条で社会および国家を指導する政党として規定されている。大統領はバース党の提案に基づき議会の推薦を受け、国民投票で信任を得る。任期は7年。現アサド大統領は1970年の無血クーデターで国防相から首相に就任、同5月にはバー

ス党議長にも就いた。1991年12月の国民投票で4選を果たしている。大統領の下、3人の副大統領がおかれ、実務については首相をはじめとする37名の閣僚により実施されている。

湾岸戦争後、西側との関係回復が進む。日本、EU諸国からの資金協力もとりつけ、レバノン、エジプトをはじめとする周辺アラブ諸国との関係も強化、経済の自由化も進めている。

中東和平の流れの中では、1967年の第3次中東戦争でイスラエルが占領、後に併合を宣言したゴラン高原の全面返還と包括和平の実現を要求し、イスラエルとPLO、ジョルダンの個別和平合意に強く反発している。しかし、イスラエル軍のゴラン高原撤退後の安全保障措置の枠組みについて1995年5月24日イスラエルと合意したと伝えられており、両国間関係も基本的には和平の方向で動いていくものと期待される。

参 考 文 献

- 1) Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract
- 2) The Economist Intelligence Unit (EIU), 1994-95, Country Profile Syria
- 3) World Bank, 1994, World Development Report
- 4) 共同通信社編, 1996, 世界年鑑

II. 都市環境問題の現状と対策

2-1 都市化の状況

(1) 都市人口

中央統計局の1995年の統計によると、総人口のうち都市人口の占める比率である都市人口比率は、1960年の36.9%から1991年の50.6%まで急速に伸び続けている(表2.1)。また、人口増加の圧力を示す指数として年平均人口増加率に着目すると、総人口は1960年以来、ほぼ一定の3.3%前後で増加しているのに対し、都市人口は5.0~4.0%、地方では約2.5%というように、都市部での人口増加は地方の約2倍の割合で増えている。この都市人口の高い増加率は、都市人口が10年間で50%以上増えた、という急速な都市人口増加の圧力の存在を示している(図2.1)。

同統計による県別の人口推移(表2.2)をみると、1981年~1994年におけるダマスカス郊外県の人口増加は4.82%という際立った年平均人口増加率を示している。ダマスカス市が2.06%という全国平均より小さい増加率を示していることと併せて考えると、ダマスカス市の既成市街地がすでに飽和状態に近づいており、都市化が郊外へ広がっていることを示している。

1994年のセンサスによるダマスカス市の人口は約145万人で、人口密度は13,754人/km²(同年の東京23区の人口密度は12,980人/km²)となっている。ただし、この数字にはダマスカス市の外周部に広がる、不法居住地の人口は含まれておらず、実際の数はさらに多いと言われている。都市化の進むダマスカス郊外県を含めた、ダマスカス首都圏の人口は、1994年のセンサスでは約313万人であるが、不法居住地の住民数を加えたダマスカス首都圏の実際の人口は、400万人近いと言われている。

県別の人口推移では、デイル・ゾル、ダラーの両県も4.0%以上の増加率を示しているが、もともと人口の小さな県であり、増加人数としては小さい。従って、ダマスカス郊外県に次いで、重要な人口増加はアレppo県である。アレppo市は人口150万人を超える大都市であり、続くシリア第3の都市ホムスは約50万人、ハマ約34万人、ラタキア約26万人(中央統計局1994)という様に2つの大都市と第3位以下では、かなりの開きがある。ダマスカス、アレppoとも、歴史の古い都市であり、地方や他の都市に比べれば、産業が集中しており雇用機会も多く、大学を始めとする高等教育機関も多く、行政を始めとする政府機関も集中しているため、両都市への人口集中の傾向は続くであろう。

表2.1 都市・地方人口分布の推移：1960～1994

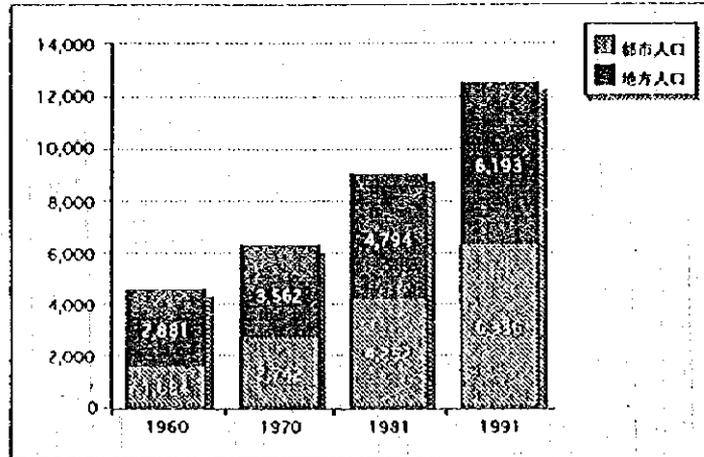
(単位：千人)

	都市		地方		総人口		都市 人口比率
	人口	年増加率	人口	年増加率	人口	年増加率	
1960	1,684		2,881		4,565		36.90%
1970	2,742	4.99%	3,562	2.15%	6,304	3.28%	43.50%
1981	4,252	4.07%	4,794	2.74%	9,046	3.34%	47.00%
1991	6,336	4.07%	6,193	2.59%	12,529	3.31%	50.57%
1994	NA	NA	NA	NA	13,812	3.30%	NA

1994年統計値は暫定値

出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

(単位：千人)



出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.1 都市・地方人口分布の推移：1960～1991

表2.2 県別人口の推移：1970～1994

県	1970		1981		1994		年平均人口増加率%	
	千人	%	千人	%	千人	%	1970・81	1981・94
ダマスカス市	838	13.3	1,113	12.3	1,450	10.5	2.61	2.06
ダマスカス郊外県	624	9.9	914	10.1	1,685	12.2	3.53	4.82
アレppo県	1,318	20.9	1,882	20.8	2,956	21.4	3.29	3.54
ホムス県	548	8.7	814	9.0	1,215	8.8	3.66	3.13
ハマ県	511	8.1	733	8.1	1,091	7.9	3.34	3.11
ラクキア県	391	6.2	552	6.1	746	5.4	3.18	2.34
アイル・ゾル県	290	4.6	407	4.5	704	5.1	3.13	4.31
イドリブ県	385	6.1	579	6.4	898	6.5	3.79	3.43
ハサケ県	466	7.4	669	7.4	1,022	7.4	3.34	3.31
ラッカ県	240	3.8	353	3.9	552	4.0	3.58	3.51
スウェイダ県	139	2.2	199	2.2	262	1.9	3.34	2.15
ダラ県	233	3.7	362	4.0	608	4.4	4.07	4.07
タルトゥース県	284	4.5	443	4.9	580	4.2	4.14	2.09
クネイトラ県	19	0.3	27	0.3	41	0.3	3.34	3.31
合計	6,304	99.7	9,046	100.0	13,812	100.0	3.34	3.31

出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

(2) 住宅建設戸数と不法居住者戸数

都市化の一つの指標として、住宅の建設戸数に着目すると、1994年に建築許可を受けた住宅戸数は、ダマスカス郊外県、アレッポ県での住宅建設が際立っており、ダマスカス市とダマスカス郊外県を合わせた大ダマスカス圏で全国の25%、アレッポ県で17%の住宅建設の許可が出されている(図2.2)。アレッポ県では共同住宅が主で、ダマスカス郊外県では一戸建が多いというのが、両者の都市化の性格の違いを表わしている。また、都市周辺部では地方から都市に職を求めて、正式な手続き無しに住み着く不法居住者が増えているが、確認された不法居住者の住宅戸数は、ダマスカス(ダマスカス郊外県)とハマで際立っている(図2.3)。

(3) 都市計画

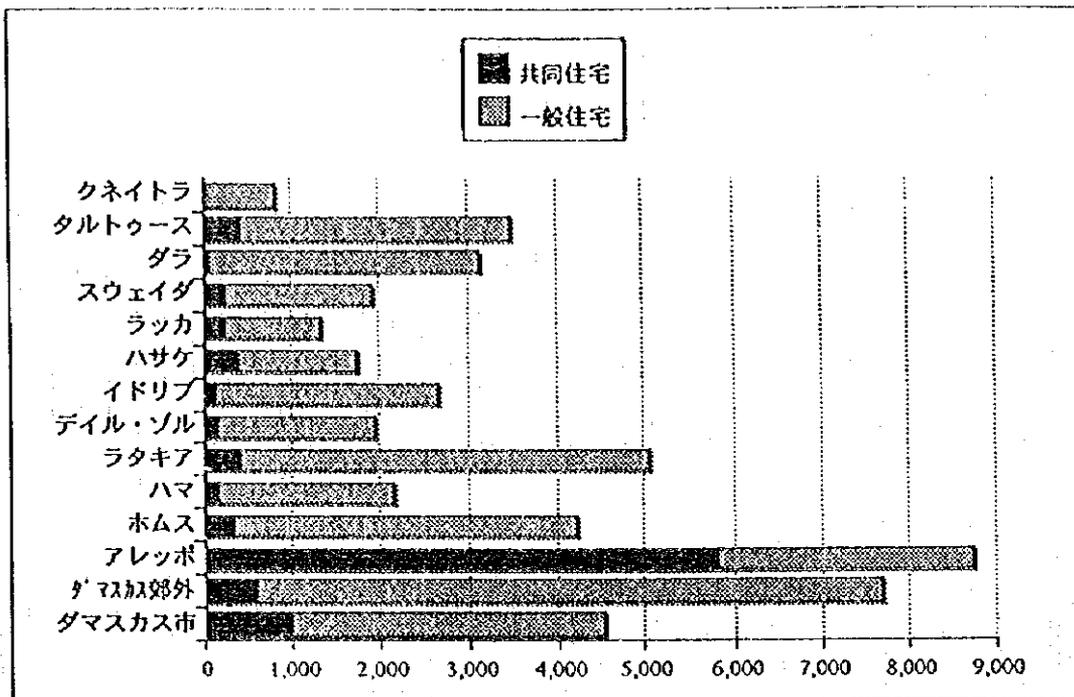
シリアにおける都市は、ダマスカス、アレッポ等に代表される史上最古の都市が受け継がれている旧市街、植民地時代を中心にヨーロッパの都市計画が導入された新市街、および独立後に東欧等の指導を受けながら独自に策定された新新市街の3つに便宜上分類できる。都市計画上の問題は、それぞれに個別な問題と共通な問題とがある。

旧市街は、急速な近代化によって歴史的な住環境が危機に面している。伝統的な生活、文化、宗教、産業、交通システム等の調和がとれていたが、近代的な生活、道具(車、テレビ、電化製品等)、産業(軽工業、商業、観光等)の浸透によって破壊されつつある。より快適な生活を求めて住民が郊外へ移住し、空洞化やコミュニティの崩壊により住環境が悪化しているという問題がある。

新市街は、当時の基準では高いレベルで計画され、現在でも緑地や、街路等引き続き良好な環境が保たれている部分も多い。しかし、適切な維持管理が欠けていることも加えて、時間的に様々な都市基盤(上水、下水等)が更新されなくてはならない時期にきている。

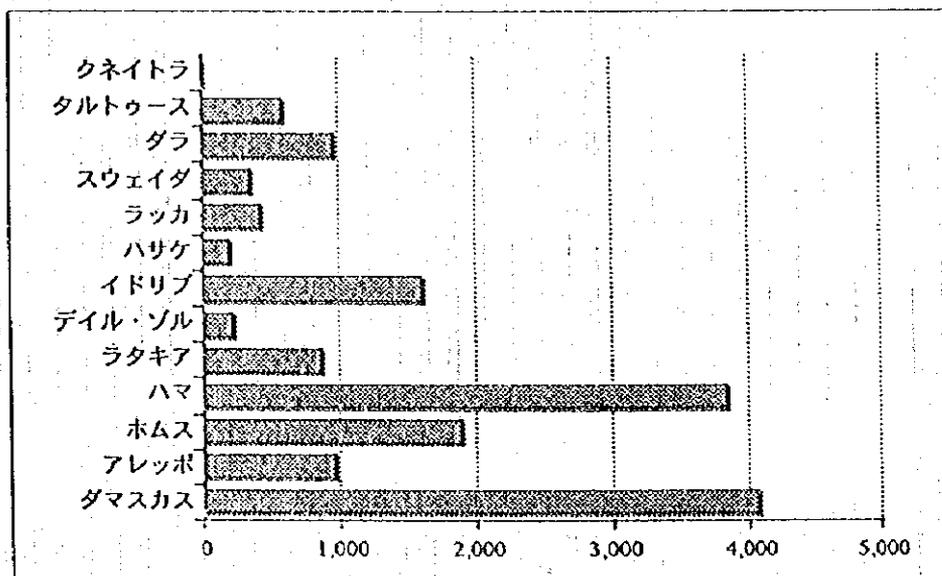
新市街は、レベルの差が大きく一概には言えないが、特に郊外へスプロールしている地区で都市計画のレベルが低い。都市基盤(上水、下水、道路等)の基準が不十分、公園等の公共スペースが極端に少ない、人口に見合った適切な公共施設の計画と配置が行われていない、など適切な計画および実施がなされていない。

共通の問題は、現在使われている都市計画が1968年5月に策定されたもので、すでに時代遅れになっているということである。ダマスカス、アレッポについては、人口150~200万人、その他の中小都市については人口150~100万人の予測人口に従って計画された。ダマスカス市の都市計画はフランス人と日本人の都市計画家、エコシャールと番匠谷堯二によって策定された(図2.4)。現在の都市化の進行は、既に1968年の都市計画で想定されていた市街化区域を大きく越えてしまっている(図2.5)。また、当時の都市計画では予測で



出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

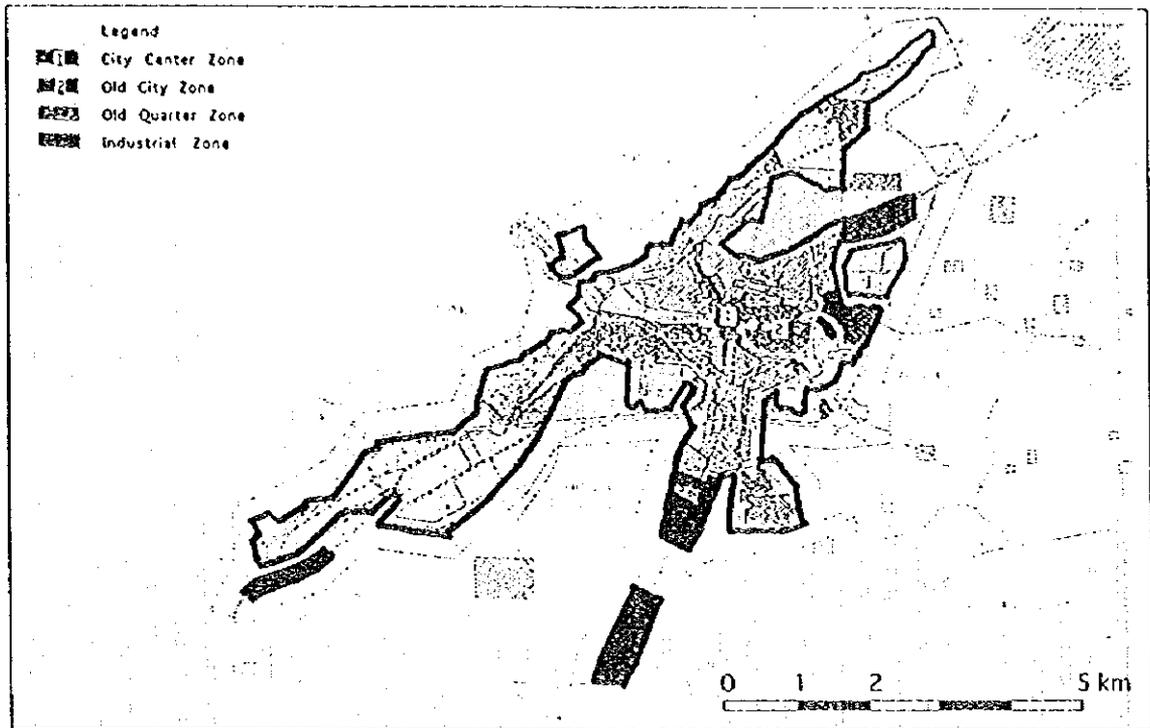
図2.2 建築許可を受けた住宅建設戸数：1994



ダマスカスはダマスカス市およびダマスカス郊外県を含む

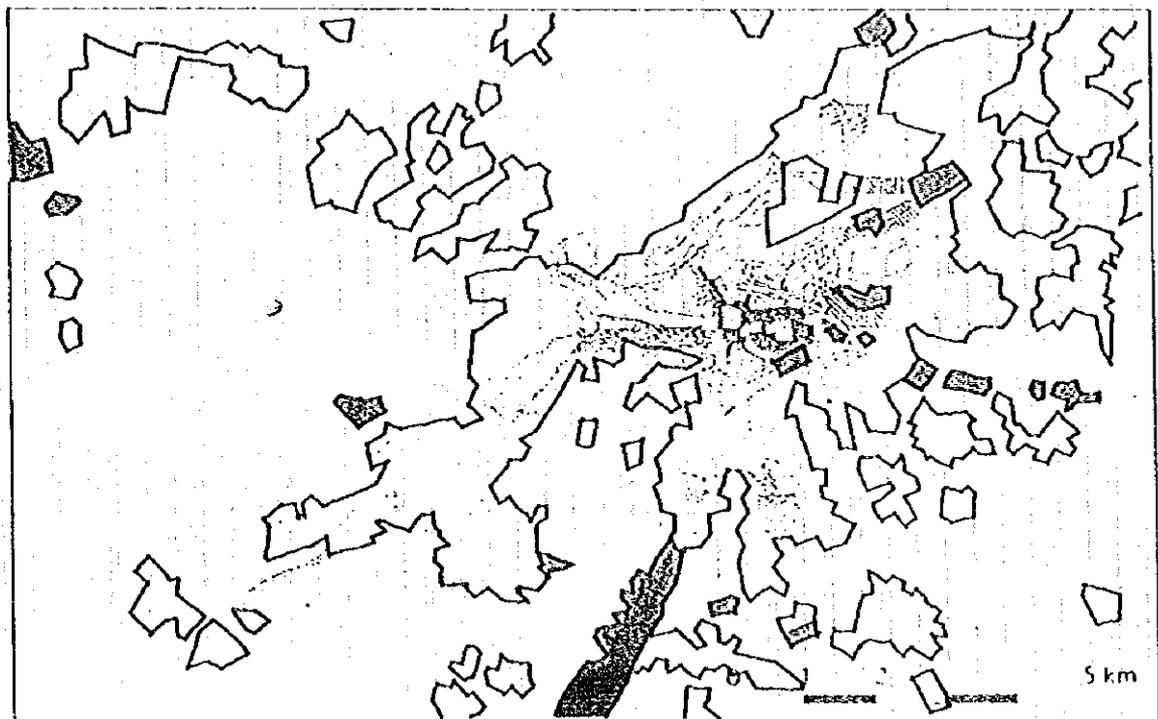
出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.3 確認された不法居住者住宅戸数：1994



出典：ダマスカス市役所

図2.4 1968年ダマスカス都市計画による市街化区域



■ Industrial Zone

出典：ダマスカス市役所

図2.5 1994年現在市街化された区域

きなかった、自動車の急速な普及による駐車場整備の必要性、新しい産業や生活に対応した適切な土地利用計画と公共施設配置等、新しい都市計画手法に基づいたマスタープランの策定が必要である。

番匠谷堯二によれば、ダマスカス、アレッポの現在の都市計画は、旧市街と隣接の新市街に商業・行政の機能を持たせた核を中心として都市構造が形成されており、人口が300～400万人となった時に、この単一核の形態で都市機能が維持できるかは問題である、と述べている。また、既存の水源ではまかなえなくなることは明らかであり、ユーフラテスからのパイプライン網も含めて、新たな水源開発が不可欠であることも既に予見されていた(日本建築学会、建築雑誌1977年6月号)。

現在、主要都市においては、2020年を目標としたマスタープランの検討が住宅省と各市役所の共同作業でプロジェクトチームを作り進行中である。ダマスカスにおいては、市の行政区域拡大も同時に検討されている。しかし、住宅省の都市計画策定の担当部局でのヒアリングでは、様々な新しい計画基準についての判断基準がないために、計画策定において方向を定められずに障害となっている、との意見があった。

EUはMEDAプログラムの一環で、ダマスカス、アレッポ、ホムス、ラタキアの4都市について、都市開発関連行政と公共サービスの近代化を通して、計画・管理能力強化を図るプロジェクトを実施しようとしている。このプロジェクトの主たる目的は、4都市について、市の公共サービス改善が必要な分野を見極め、市の行政全体として、効率的に機能するためのプログラムを準備することである。都市セクターに関連した、組織、計画部門、研修および出納部門についても調査を実施する。95年11月～96年3月に事前調査が行われ、改善が必要な分野についてのインベントリーが準備された。技術的な分野としては、都市の成長管理、再開発、歴史遺産・地区、上下水、衛生、廃棄物処理、電力・通信等についてのマスタープランの作成である。

また、UNDPはMETAPプログラム(WB、EIB、EUと共同)の一環でアレッポ県の総合開発計画策定を実施している。

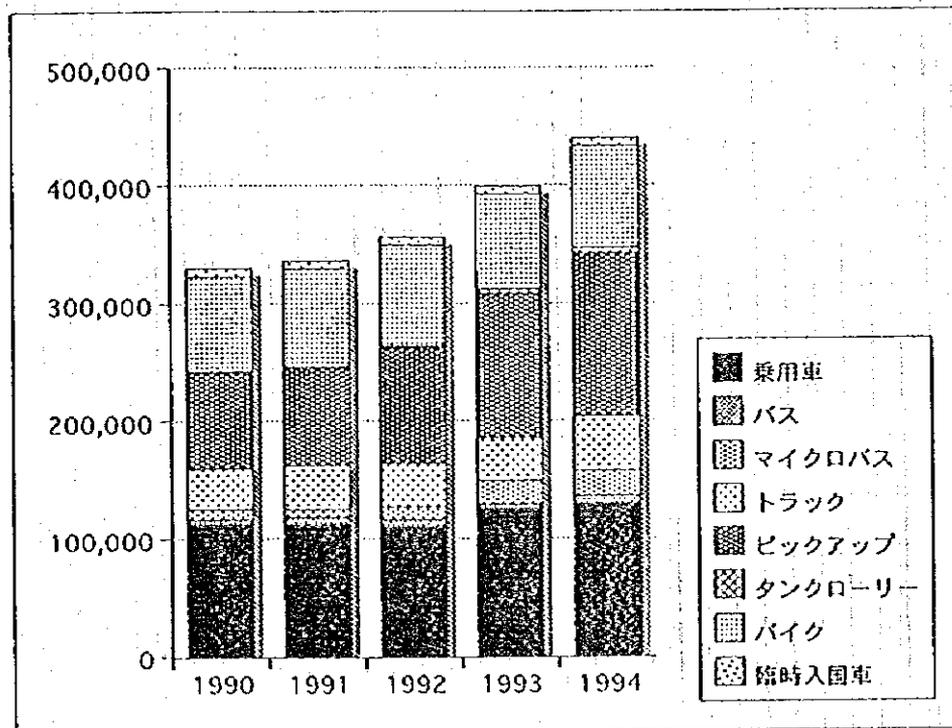
(4) 自動車登録台数と都市交通

1994年におけるシリア全国のバイクを含めた自動車登録台数は、44万台余りである(図2.6)。自動車の登録台数は確実に増え続けており、全国の登録台数のうち約33%がダマスカスに、16%がアレッポに登録されている。ダマスカス、アレッポに全国の自動車の半数が集中していることになる(図2.7)。車種別ではマイクロバスとピックアップの増加が著しい。乗用車の増加台数が比較的少ないことから、個人の乗用車所有の普及(モータリゼーション)はまだ顕著ではないものの、都市の拡大や産業構造の変化に伴う、一般の交通機関と産業用車両の需要が増えていることを示している。1人当たりの自動車保有台数

(バイクを除く)は、ダマスカスでも0.05台であり、東京23区の0.36台、ニューヨーク市の0.27台と比べても1/6程度と少ない。

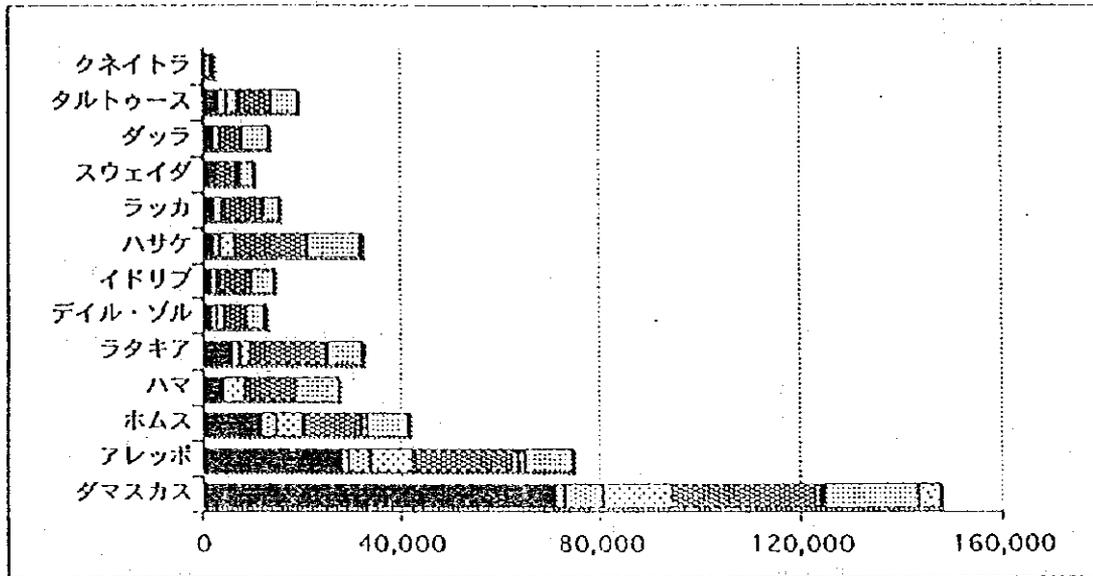
ダマスカス市では自家用車の増加を抑える目的で、民間マイクロバスの導入、停留所の整備等が行われているが、より根本的な都市交通システム、駐車場整備等に関するマスタープランは今のところ作られていない。マイクロバス、ピックアップを主とした自動車が無秩序に増加し、その排気ガス、振動、騒音のため都市環境が悪化し始めている。自動車の排気ガスは、その燃料に含まれる硫黄分が高いこととあいまって、都市部における大気汚染の主要な原因になっている。また、旧市街では所構わず入り込む自動車の振動で、多くの伝統的な建物が傾いたり、壁が崩れたりという被害が発生している。

現在のところ、シリアにおいて交通または自動車による顕著な都市環境問題は起っていないが、すでにその兆候は現われ始めている。都市化の進行の速度を考えれば、ダマスカス、アレppoでは近い将来、問題になる可能性は高い。都市交通に関して、拡大しつつある都市域の広域交通計画と、それぞれの地区毎の特質を考慮した地区交通計画が共に必要である。



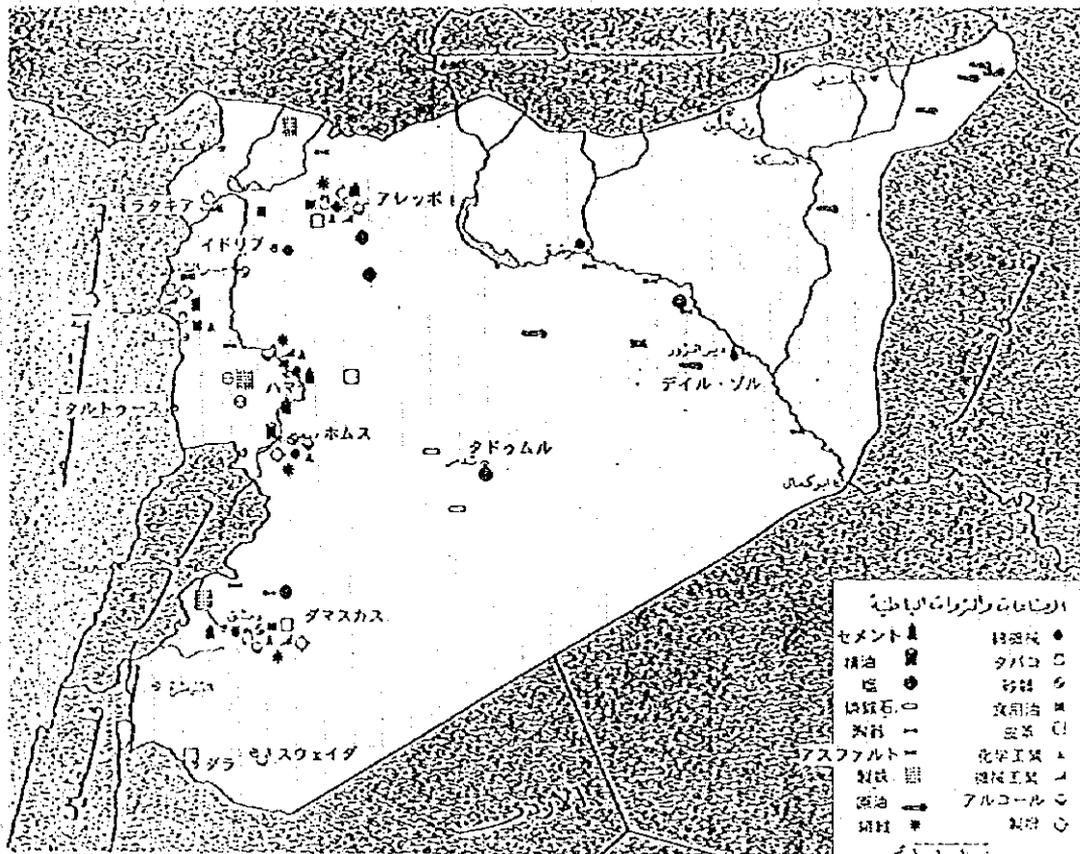
出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.6 自動車台数の推移：1990～1994



出典：Central Burea of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.7 県別自動車台数：1994



出典：Mouwassa Sahid Al-sabg, Beirut, 1987, Syria and World Atlas

図2.8 工業分布

(5) 産 業

シリアでは各産業のバランスが比較的取れているが、政府の経済計画は工業化をさらに押し進めていくことを唱えている。シリアの工業はラタキア、バニアス、タルトゥースの地中海沿岸ベルト地帯と、アレppo、ハマ、ホムス、ダマスカスの内陸平野ベルト地帯に集中している(図2.8)。

シリアにおける環境的観点からの産業の問題点は、適切な総合開発計画に基づいた土地利用計画がなされていないことである。広い平地、労働力、水利等の条件で、地中海沿岸ベルト地帯ではなく、内陸平野ベルト地帯に多くの重化学工業が計画され、生活に安全な環境を保全するための適切な基盤整備がなされないまま、工業と農業が混在し、工場の排水や産業廃棄物が適切な処理なしに排出され、土壌や農産物、ひいては住民の健康に深刻な影響を与えている。

また、ダマスカスでは以前は都市の周辺部や外部に位置していた工場群が、都市化の進行によって市街地になってしまったり、住宅地域が接近してきたことによって、粉塵や騒音、悪臭等の公害問題が発生している。ダマスカス東部のアドラ地区のセメント工場、採石場等が例としてあげられる。粉塵等対策や工場の移転が求められている。

2-2 上水道

(1) 上水・都市用水の普及状況、給水量、使用水量

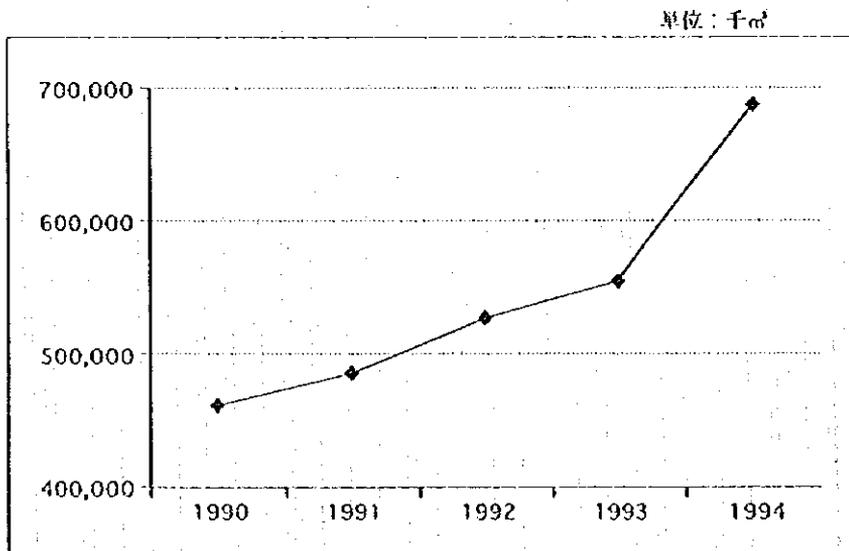
1990年には全国で人口の89%(World Bank, 1994, World Development Report)に対して安全な水が供給されており、上水道の給水率は高い。中央統計局の統計によると、ここ数年、上水道の供給量は着実に伸びており、全国の県庁所在地における1994年の総供給量は6.87億 m^3 に達しているが、一方、配水管からの漏水、盗水、メーターの誤差等も含めた不明量の合計は2.32億 m^3 (供給量の33%)にもものぼる(表2.3および図2.9)。この資料からでは正確な推定は難しいが、1人当たりの水の使用量は90~120L/日と思われる。日本(約350L/日)に比べれば遙かに少ないが、周辺アラブ諸国(ジョルダン、サウジアラビア)とは、ほぼ同程度である。また1人当たりの水の使用量は年々増加傾向にある。全国の県庁所在地における給水戸数は1990年に84万戸で1994年には100万戸に増えており、年々着実に増加している(図2.10)。

ダマスカス上下水道公団の1996年の予測値によると、ダマスカスにおける水源の利用可能な水量はフィジェー湧水(主水源1億3,500万 m^3 /年)、市中の井戸(3,500万 m^3 /年)、フィジェー湧水の上流のパラダ水源(2,300万 m^3 /年)となっている。ダマスカス市水道公団は、不法居住地区に給水しないことは社会問題になるという認識で、不法居住値にも各戸にメーターを設けずに、定額料金で給水している。ダマスカス市水道公団の給水戸数は、正式にメーターを設けている戸数が約244,000戸、不法居住地区が約6,500戸である。

表2.3 県庁所在地における上水道給水量の推移

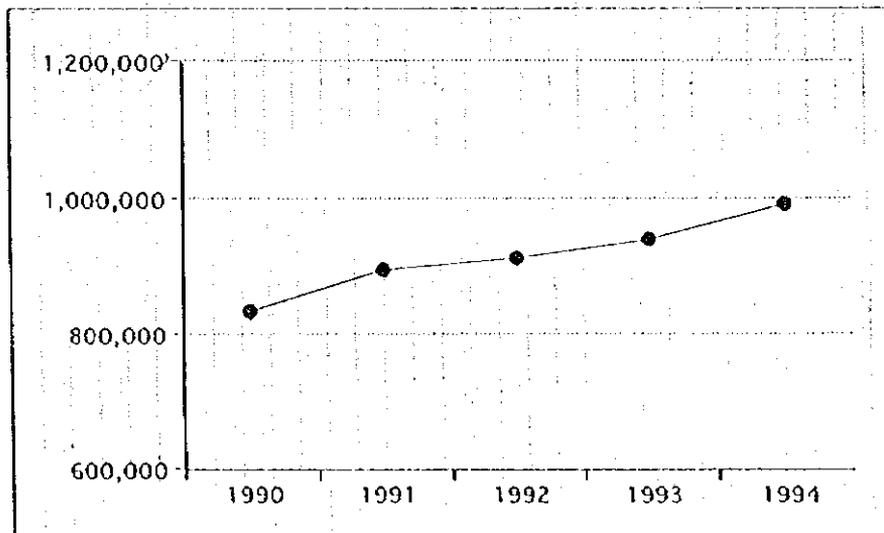
	単位	1990	1991	1992	1993	1994
給水量	千m ³	462,411	487,033	527,093	554,653	687,075
有料消費量	千m ³	292,229	288,247	303,579	306,655	411,762
無料消費量	千m ³	63,683	31,121	28,845	35,142	43,074
漏水	千m ³	106,499	167,665	194,669	212,856	232,239
給水戸数	戸数	834,538	897,658	913,949	941,210	992,816

出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract



出典：出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.9 県庁所在地における上水道給水量の推移



出典：出典：Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract

図2.10 県庁所在地における給水戸数の推移

(2) 行政組織および運営の状況

シリアにおいては水資源の管理と運用は、おもに灌漑省と住宅省によって実施され、灌漑省が水源と農業用水の供給を管轄し、住宅省が上水と産業用水の供給を管轄している。水源と主な河川は灌漑省によって、定期的に水質モニタリングが実施され、水源周辺には3段のバッファゾーンの規制を設けて管理を行っている。その規制内容は、水源から100m以内の範囲は全ての活動を禁じて保全され、半径2km以内の範囲では排水が出ない産業に限り許可され、水源の集水域全ての範囲では排水処理設備を設けることが義務づけられている(灌漑省公害監視部でのヒアリングによる)。

住宅省管轄の上水と産業用水の供給は、全国14の県に配備されている住宅省傘下の上下水道公団が実施している。上下水道公団は事業の細目の性格によって、県と住宅省から各々、予算の配分を受け事業を実施している。各公団の規模は全体で1,000人程度であるが、そのうち30%強を技術職が占める。各町村には地方上下水道局が配置されている。また、各上下水道公団は独立しており、人事の交流などはほとんどない。

飲料水の国家基準は1972年に定められ、WHOの基準に基づき改訂を加えながら引き続けている。上水の水質管理については、例えばダマスカス市上下水道公団では独自のラボラトリーを有し、独自の水質分析を行っている。その結果からは、フイジェー湧水等の水源での水質には問題がないが、市中井戸の水質については、硝酸性窒素による汚染が顕著で、飲料水基準を超えているものがある、と報告されている。生活排水の浸透または農耕地からの肥料の溶脱等が原因と思われる。

(3) 整備計画

上水の需要増に対して、ダマスカス市上下水道公団では、現在、配水システムのリモートコントロール化(クウェート基金)、およびバラダ湧水開発プロジェクト(クウェート基金)を実施している。

水資源の開発および管理に関する国際機関・援助機関によるプロジェクトとしては、JICAが1996年3月に北西部・中部水資源開発調査の実施のための事前調査を実施しているほか、ダマスカス市の上下水道公団に対する給水システム改善拡充計画調査およびダマスカス郊外県上下水道公団に対する給配水開発計画基本設計調査を実施している。EUはダマスカス近郊で小規模給水プロジェクトを実施中である。UNDPは水資源管理から水の利用の管理に重点を移してきており、農業省を中心に協力活動を展開している。

2-3 下水道

(1) 下水道の普及状況および排水処理容量

シリアでは現在のところ、1ヵ所の実験的で初歩的な小さな処理場を除き、公共下水道

は未処理で河川等に放流されており、川や地下水の汚染の原因となっている。現在、ダマスカス、アレッポ、ホムス、ハマの4都市で下水処理場の建設がクウェート基金の援助を受けて進行中であり、その他の主要都市において計画中である(表2.4)。

ダマスカス市には合流式の公共下水道ネットワークがあり、一部不法居住地等を除き、ほぼすべての都市部をカバーしているが、3,000年前から貴重なダマスカスの生命線であるバラダ川へ、未処理のまま放流している。バラダ川への吐水口は、主たる物で72カ所、小さな物は無数にある。下水道ネットワークは老朽化しており、漏水が上水に浸透して問題を生じているという指摘もある。現在、40億シリアポンド(クウェート基金)の予算で、下水道ネットワーク改善プロジェクトを4年前から実施しており、1996年末に完成の予定である。これによって、下水道ネットワークが更新され、バラダ川への汚水の放流を無くし、ダマスカス市の東20kmのアドラに建設中の下水処理場まで直結されることになる。建設中の下水処理場の日排水処理容量は48万5,000m³として計画されている。拡張用地は確保されているが、将来的な排水処理需要増に対応できるような体制が必要である。また、計画では、処理した水はポンプアップの後、灌漑用水として、汚泥は乾燥された後、農業用として、また、汚泥から発生するバイオガスにより処理場に必要電力の70%を発電することになっており、先進的な計画である。

ダマスカスの下水道ネットワークと下水処理場が完成して稼働し始め、水源からの上水の取水量がさらに増えると、バラダ川は、夏の渇水期に干上がってしまうことが危惧されている。歴史的なダマスカスの生命線であるバラダ川を浄化し、再生するために、旧市街のローマ水道システムを修復再生し、バラダ川に水を還元しようとMETAPの一環で計画されている。また、地方でも同様に公共下水道の整備がすすめられている。住宅省では、地方の下水処理施設については、村単位や複数の村をグループ化しての小規模処理場を研究・検討を開始した。

表2.4 下水処理場計画一覧

下水処理場	現況	処理方法	日容量 (千m ³)	年容量 (千m ³)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
Al-salamieh	運用中	酸化池方式	7	2,555	20	20
Damascus	建設中'96末	活性汚泥方式	485	177,025	20	30
Aleppo	建設中	エレーション方式	255	93,075	20	20
Homs	建設中	活性汚泥方式	135	49,275	40	40
Hama	建設中	活性汚泥方式	70	25,500	30	50
Idlib	計画	エレーション方式	54	19,700	25	25
Dara	計画	活性汚泥方式	46	16,800	25	25
Sweida	計画	生物膜処理方式	35	12,800	25	25
Latakia	計画	(世銀プロジェクト)	117	42,700	NA	NA
Tartous	計画	(世銀プロジェクト)	42	15,300	NA	NA

出典：住宅省環境保全局(1996)

(2) 行政組織

下水道は上水の配給とともに、住宅省の管轄で、14の各県に設置された上下水道公団が管轄することになっているが、現在のところ下水処理場が運用されていないため、従前からの管轄である市役所からの移管が完了していない。シリアのように水資源が限られた国では、下水道はその適切な処理と、有効な再利用を計ることが非常に重要である。従って、特に、処理された水を水源として利用することになる灌漑省とは運営上でも緊密な連携が必要である。詳細は4章を参照のこと。

2-4 廃棄物処理

(1) 廃棄物の発生量、収集、運搬、埋め立ての状況

ダマスカス市では、ほぼ100%のごみが回収されているが、郊外の不法居住地域等では、回収率は低い。また、地方では海岸や河川に不法投棄されたごみが場所によって見受けられる。

ダマスカス市の場合は、ダマスカス市清掃局、コンポストプラント(1991年供用開始)、最終処分場運営局が主として廃棄物処理業務を行っている。車両維持管理局は収集車の維持管理を行っている。

ダマスカス市清掃局によると、1994年のダマスカス首都圏における生活系と産業系の廃棄物の発生量は、1日約1,000tである。従って、人口1人当たりのごみ排出量は、年間約0.245tである。東京23区の1人当たりの年間ごみ排出量0.54t(1993)と単純に比較するとその約半分であるが、隣国ヨルダンの首都アンマンの廃棄物発生量0.277t(1992ヨルダン地方自治・環境省)と比べた場合はほぼ同じ排出量である。ダマスカス市清掃局の廃棄物構成の調査によると、有機物が重量比で60%以上を占め、紙類13%、金属2%、ガラス4%、プラスチック4%といった構成比になっている。

ダマスカス市内には収集コンテナ(おもに1.6m³の金属性オープンコンテナ)が配置されており、収集は中型または大型の収集車による。旧市街、丘陵地域等、収集車が入り込めない所では、リヤカーによる収集も行われている。市内の生活系廃棄物と産業廃棄物とともに、おもに収集車によっていったん中継基地に集められたあと、市の中心部から約35km南に位置するデイル・アルハジャール最終処分場、コンポストプラントへ大型トラックで輸送される。コンポストプラントの処理容量が1日平均500tであるため、半分の500tはそのまま埋め立て処分される。現在、500haの最終処分場はほぼ満杯になってきており、隣接地に同じ規模の新しい処分場を建設中である。コンポストプラントでは40日かけて、300t/日の堆肥が作られる。堆肥は品質によって分類された3段階の値段で、近隣の農業協同組合に売却される。ただし、事前に適切なおみの選別が行われていないため、コンポストに不適切なおみが多く混入しており、あきかん、びん等は除去できても、ビニール等の不

適切な破片は混じり、製品である堆肥の質を確保するのに手間がかかる。コンポストプラントで除去されたあきかん等は業者によって回収され、リサイクルされている。最終処分場の埋め立ては原則、土をかけることになっているが、ブルドーザーの台数が限られているため、何日も露出しており、ガス発生によって自然発火が起きている。周辺に人家がないため苦情はないが、日夜、煙が立ちこめている。また、適切な浸出水および排水の処理がなされていないことも地下水への影響が懸念される。

ダマスカス市では、今のところ、収集の段階で組織的なリサイクルは行われていないが、導入を検討中である。廃品回収がインフォーマルセクターによって行われている。また、病院等からの医療廃棄物は一般の廃棄物と別に収集されており、別セクションへ埋め立てられている。現在、3基の焼却炉を建設中で、医療廃棄物は今後、焼却処分された後、埋め立て処分されることになる。

(2) 行政組織、整備計画

現在シリアでは、ごみ処理事業は各地方自治体の管轄になっている。住宅省は重要な環境問題で総合的な政策が必要であると認識しているが、現在のところ、全国的な廃棄物処理の現状についてのデータを把握していない。

ダマスカス市では、収集車が老朽化しており、50%程度の低い稼働率となっている。また、老朽化したオープンコンテナは悪臭や外観の問題と共に、ごみの散乱の原因ともなっている。日本は無償資金協力によって、ダマスカス市のごみ処理機材を供与した。

2-5 水質汚濁

(1) 概況

シリアでは、都市化の傾向が急速であること、水資源が限られていること、総合的な見地からの開発計画がないことから、土地利用が無秩序のうちに都市化が進んでいる。かつては町外れであった工業地域に住宅地域が浸食を始め、さらに外側にあった農業地域に工場が進出している。

特に、進行中の下水道ネットワーク改善と下水処理場建設で改善されることがない未処理の工場排水は深刻である。ホムスの工業地帯では、石油精製工場、肥料工場等から、不十分にしか処理されていない工場排水が、オロンテス川に排出され、下流の農業の灌漑用水に利用されている。また処理プラントから出る汚泥や、工場の生産プロセスから出る有毒副産物も不適切に堆積されているので、浸出水や有害物質が地下水に浸透し、二次汚染が懸念される。ダマスカスでも同様に、南部の農工混在地域で懸念される。

このような状況のもとで、シリア西部の主要河川と地下水盆には深刻な水質汚濁の問題が発生している。

この地域の北端に位置するアレppo周辺では、トルコ領を水源とするクウェイク川がアレppo市を貫いて南部のスイーハー盆地に流入しているが、その下流部では深刻な汚濁が起こっている。クウェイク川はアレppo市に入るまでは、ほとんど水流のない涸川であるが、アレppo市を過ぎると大量の産業排水と生活排水により突然大きな流れに変わる。いわば大型の下水路となったこの川はスイーハー盆地の灌漑水路に分流し、盆地内の浅い地下水層をアレppo下流部40kmにわたって汚染している。現在盆地内では浅井戸からの飲料水の取水は不可能となったため、3万haに及ぶ農村部の飲料水は全てタンク車による給水に依存しているとのことである。

レバノン北部のベカー高原に源を発し、約400km北流して地中海に注ぐオロンテス川は、ホムス市、ハマ市を通りシリア随一の灌漑地帯であるガープ渓谷の7万haを潤している。しかしながらオロンテス川は、上流部でホムスとハマの産業排水および生活排水に著しく汚染され、さらに流路沿いに繰り返される農地灌漑により下流域は深刻な汚染状況である。ホムス下流の2つのダム湖は著しい富栄養状態にあり、特に夏季にはハマから下流のダム湖と流路は悪臭を放つ不衛生な水域を形成する。

ダマスカス首都圏を流れるバラダ川も状況は前二者と大差なく、シリアでは貴重な水資源が既に水質の面で急速な枯渇に向かっているかに見える。

(2) 水質汚濁に係わる環境基準、排出基準

都市の公共下水道に排水できる排水基準は、WHOの基準に準拠して環境省によって草案(表2.5)されているが、現在、環境保護法が国会審議中のため、発効していない。

(3) 灌漑省による水質モニタリング

灌漑省は水源と農業用水を管轄しているので、定期的に主要な河川のモニタリングを実施している。ダマスカスのバラダ川については、総延長約60kmに36カ所の観測点を決めてモニタリングを実施している(図2.11)。1992年の主要な観測点4カ所についての年間平均値を別表に示す(表2.6)。水源の数値と比べると、汚濁の状況が明らかであるが、特にダマスカス市街の直前の観測点No.6と、市街を過ぎた中流付近の観測点No.12を比べると生活排水による汚染がいかに大きいか理解できる。

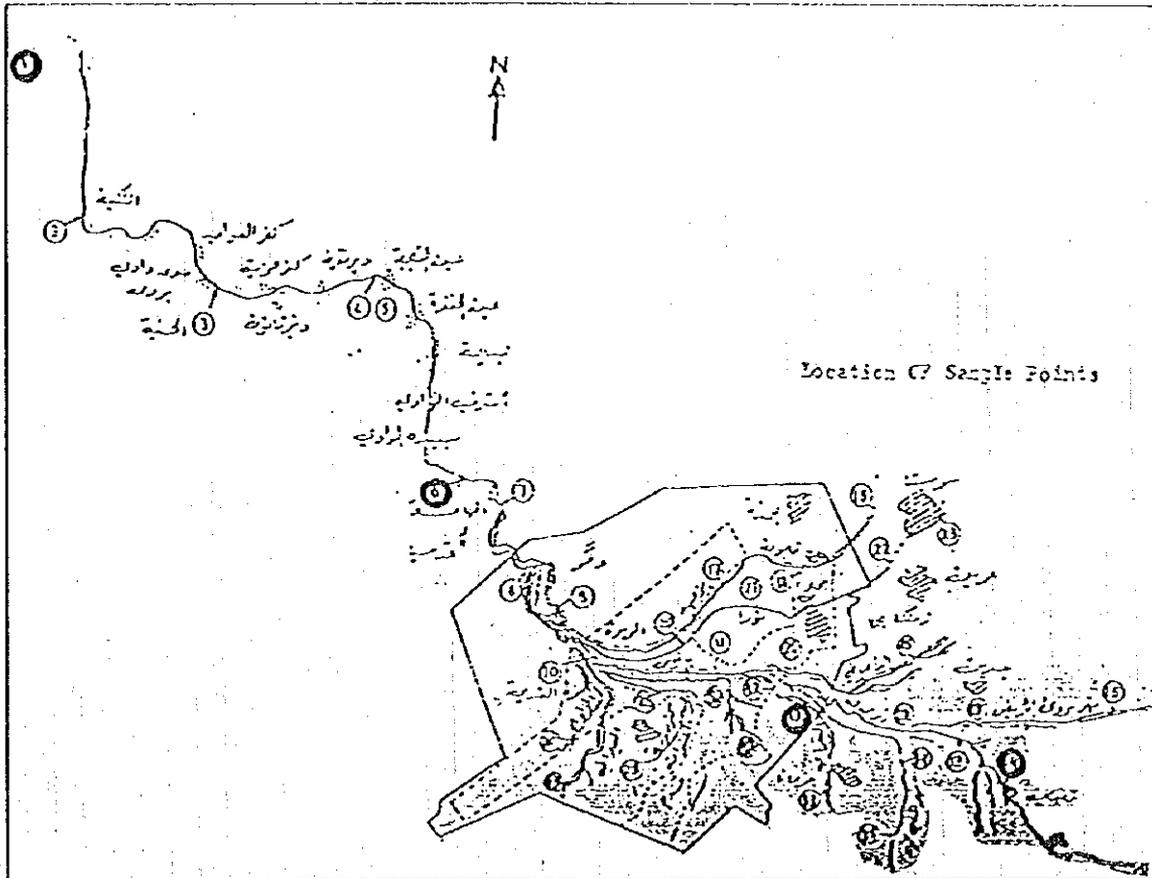
最下流部にあたる観測点No.14周辺は、農業地域で灌漑用水として利用されている。川の自然浄化や井戸水または地下水によって多少水質は改善されているが、灌漑用水としては問題である。

表2.5 シリア産業排水基準(環境省の草案1995)

1. 温度45℃以下
2. PH 6.5~9.5
3. 沈殿物 10分後で5cm³/L以下, 30分後で10cm³/L以下、TSSは500mg/L以下
4. 排水に直径1.5cm以上の固形物を含まない
5. Sは1mg/L以下
6. SO₄は1000mg/L以下
7. NH₃は150mg/L以下
8. PO₄は60mg/L以下
9. 油分、グリースと樹脂は100mg/L以下
10. その他、下記の物質は下記の基準を超えないこと(mg/L)

Arsenic	AS	0.1
Barium	Ba	3.0
Boron	B	2.0
Cadmium	Cd	0.5
Total Chrome	Cr	5.0
Copper	CU	1.0
Lead	Pb	5.0
Mercury	Hg	0.01
Nickel	Ni	5.0
Selenium	Se	1.0
Silver	Ag	5.0
Cyanide	CN	?
Phenol compounds		0.5
BOD		1000.0(20℃、5日間培養)
COD		3000.0
TDS		2000.0
Chloride	Cl	600
Fluoride	F	8.0
殺虫剤		0.005

11. 有毒物質の合計30mg/L以下
12. 爆発性のガスを生じる、または、85℃以下で引火する物質を含まない
13. 放射能を含まない



出典：灌漑省汚染管理局

図2.5.1 パラダ川水質モニタリング観測点

表2.6 パラダ川水質モニタリング概要(1992)

観測点	1	6	12	14
水温(℃)	13.98	13.95	15.14	14.89
PH	8.01	7.92	7.85	7.98
DO(mg/l)	7.22	7.41	2.53	4.25
DO(%)	70.86	74.59	36.27	34.13
SS(mg/l)	26.25	141.73	242.18	97.67
BOD(mg/l)	5.56	25.18	95.36	76.56
伝導率(μmhos/cm)	290	430	617.92	600
NH3(mg/l)	0.53	3	9.3	7.36
CL(mg/l)	15.13	38.33	83.58	59.8
水量(m ³ /sec)	4.53	8.73	7.17	0.5

注)上記数値は月毎の観測値の年間平均値

出典：灌漑省汚染管理局

2-6 大気汚染

(1) 概況

今のところ、大気汚染は水質汚濁に比べれば、大きな問題となっていない。しかし、近年の工業の拡大を基本とした経済成長と自動車台数の増加傾向、硫黄分、鉛分の含有率が高い燃料を使用していることなどを考えれば、都市や工業地域で大気汚染が問題になる可能性は高い。ホムスでは工場が、風上に位置しているため、気象条件によっては深刻な影響がでている。

また、ダマスカス近郊のセメント工場、タルトゥース砦の燐鉱石積み出し埠頭などで、旧式の設備とメンテナンスの悪さから、粉塵が多量に飛散しているが、両者とも近年の住宅地域の拡大によって住宅地が粉塵の汚染源に接近してきたため、問題化してきている。採石場も粉塵公害に影響が大きい。

ダマスカスとアレppo市内においては、増加傾向にある自動車からの排気ガスと暖房用のボイラーの熱源が最も大きな排出源である。都市、地方とも、家庭用の調理用熱源はプロパンガスであるが、暖房用には石油や石炭が使われている。また、小規模な工業も数が多いので、その排出するガスもかなりの量とみられる。

ダマスカス市内では、かつて停電が多かったため、建物や工場の多くは、常用のディーゼル自家発電機を備えている。旧式の機械と、管理の悪さから、排気ガスや騒音の問題がある。また、漏れたオイルも汚染源である。電力開発は着実に進められており、電力事情は改善されつつある。

1982年12月にHIASTによって、ダマスカス市内の商業地区、住宅地区の大気汚染の程度を見極める目的で大気汚染の測定が行われたが、典型的な結果を図2.12に示す。他の途上国の大気汚染の深刻な都市と比較すれば、深刻度は高くないが、窒素酸化物、二酸化硫黄において、WHOの基準値を超えていることから、硫黄分の多い燃料と自動車の排気ガスが主要な原因と思われる。規制や法制度の確立を含めた、都市交通に関する計画が必要である。

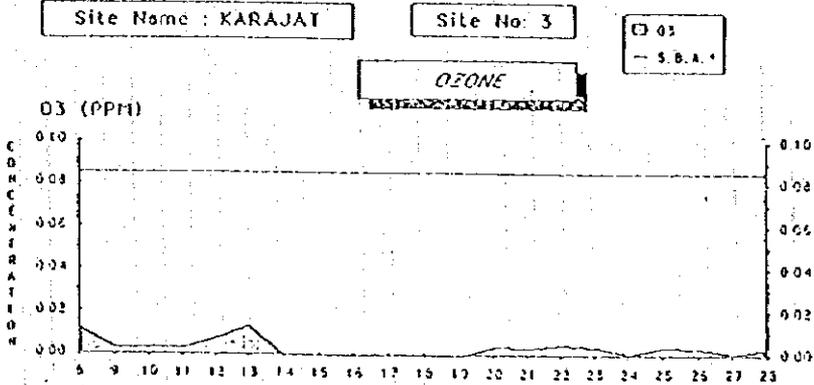
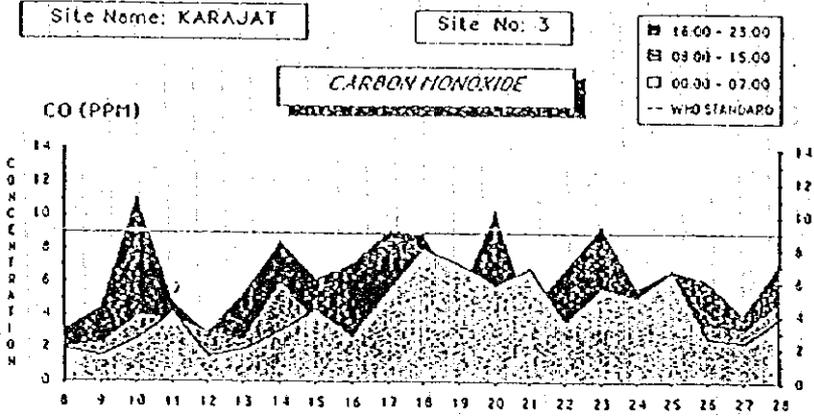
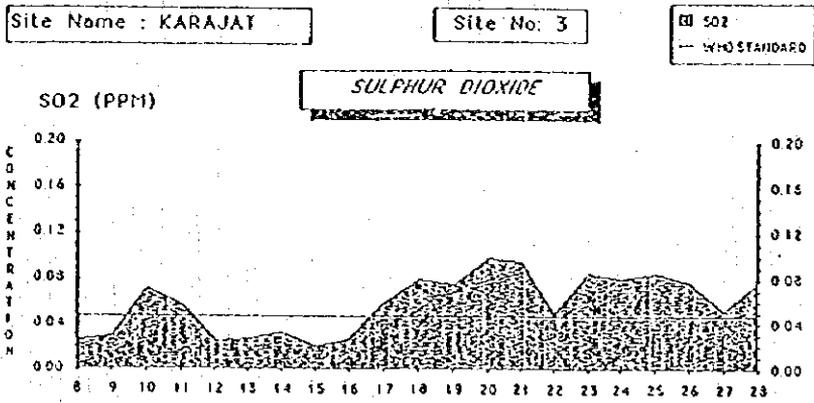
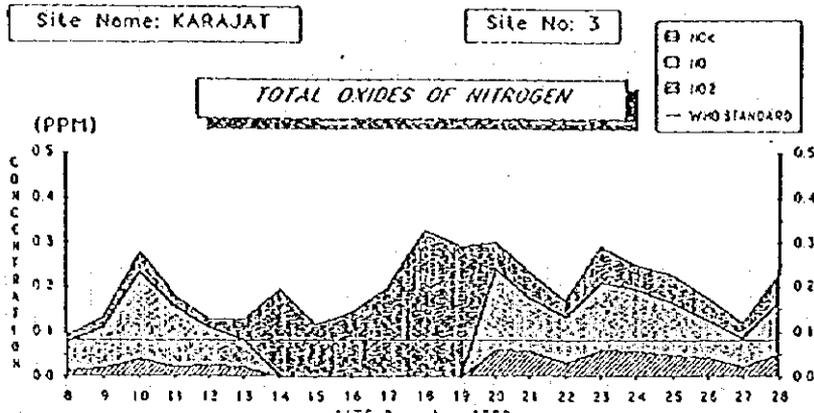
(2) 大気汚染に係わる基準、排出基準

大気汚染に関しての基準はWHOの基準に準拠し、1995年に環境省が草案しているが(表2.7)、環境保護法が国会審議中のため、発効していない。

(3) モニタリングと現状

今のところ、モニタリング体制は確立されていない。環境省の環境科学調査センター、他の機関を含め、稼働中の常設モニタリングステーションはない。環境省の依頼を受けて、大統領府応用科学研究所(HIAST)の環境研究ラボラトリーが、何度かモービルバンを

用いて主要都市のモニタリングを実施している。主要都市のサンプリング分析では、観測点によって、硫化化合物、窒素酸化物、オゾン等基準を超えている。しかし、1台のモバイルバンではモニタリングの期間も、精度も限定されるため、データとしては不十分である。モニタリングによる正しい現状把握が、今後の方針を決める基礎である。環境省の主導の下に、各自治体等の環境関連部署との綿密な連携を基礎として、モニタリング体制を確立する必要がある。



出典：大統領府高等応用科学研究所 (HIAST)

図2.12 ダマスカス大気汚染モニタリング結果概要(1989年12月)

表2.7 シリア大気基準(環境省の草案1995)

1.	一酸化炭素	CO	26.0 ppm	1時間
2.	オゾン	O ₃	0.12 ppm	1時間
			0.05 - 0.08	8時間
3.	窒素酸化物	NO _x	0.21 ppm	1時間(月2回を越えない)
			0.079 ppm	24時間
			0.054 ppm	年平均
4.	硫化酸化物	SO _x	0.134 ppm	1時間(月3回を越えない)
			0.047 ppm	24時間
			0.03 ppm	年平均
5.	総浮遊粒子	TSP	150.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24時間
			90.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年
6.	鉛	Pb	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ヵ月

(WHO基準に準拠)

参 考 文 献

- 1) Central Bureau of Statistics, 1995, Statistical Abstract
- 2) The Economist Intelligence Unit (EIU), 1994-95, Country Profile Syria
- 3) United Nations Development Program (UNDP), 1995, Tannery Waste Water Treatment in the Zablalani Industrial Area (D/F)
- 4) World Bank, 1994, World Development Report
- 5) 日本建築学会, 建築雑誌 Vol.92, No.1123(1977年6月)「シリアにおける都市の形成」
- 6) 国際協力事業団, シリア・アラブ共和国プロジェクト形成調査(農業分野:保健・医療分野)結果資料 1992年2月
- 7) 国際協力事業団, シリア国港湾開発計画調査事前調査報告書, 1994年11月

III. 自然環境

3-1 土地資源

シリアの国土面積は185,180km²で我が国の約1/2であるが、地中海沿岸の温暖な農業に適した地域から、山岳地帯、内陸の砂漠地域までと、地形・気象の変化に富んでいる。

ここでは、次の6項目に分けて記述する。

(1) 地形による分類

シリアの国土は、地形によって次の4つに大別される。

1) 地中海沿岸地域

地中海沿岸(海岸線の長さは約180km)と南北に走る山脈群に挟まれた幅20~30kmの海岸平野と丘陵よりなる地域である。

気候も温暖で、降雨量も多く農業が発達しているが、工業(発電、石油、精製等)、港湾(運輸、漁業)の中心地でもある。

2) 地中海沿い山岳地帯

地中海の海岸線とほぼ平行に南北に走る2つの山脈、ザーウイヤ山脈、ヌサイリーヤ山脈よりなる。カモウ・アルカーイアレ山(標高1,564m)、アル・シェイク山(標高2,814m)等もあって急峻である。

年間降水量は1,000~1,200mm以上と大きく、シリア国でも有数の森林地帯が残存している。

3) 内陸平原地域

山脈地帯の東側に広がる平原、丘陵地域で、主要な居住・農業地域である。

古くからの都市も、上記ザーウイヤ、ヌサイリーヤ山脈と南に続くレバノン山脈に沿って、この地帯に発達している。

都市群は、南からダーラ、ダマスカス、ホムス、ハマ、アレッポと連なっている。

また、年間降水量も300~600mmあり、各流域(ベイスン)毎に特長のある主要な農業地帯を形成している。

国の北部中心から東南部にかけては、世界第28番目の大河ユーフラテス川(流域面積756,000km²、延長2,800km)が北方の隣国トルコから発し、南の隣国イラクへと流入している。

4) 東南砂漠地域

国の東南部、イラク、ジョルダン国境に沿って広がる年間降水量150~100mm以下のシリア砂漠(土漠)である。

一部遊牧民により利用されるのみである。

(2) 土地利用

シリアの国土面積は185,180km²(18,518,000ha)であり、これを地目別・用途別に分類し、1986年から1994年までの9カ年の変遷を示したのが表3.1である。

全耕地は、1990年現在で休耕地を含め 5,626,000haで、国土面積の30.4%にあたるが、5年間では余り大きな変化は認められない。変化が認められるのは、草原・牧草地帯の減少、森林地帯の増加と減少、耕作地の無灌漑地域の増加である。

表3.1 土地利用の変化

(単位：1000ha)

年 度		1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	
全面積(国土)		18,518	18,518	18,518	18,518	18,518	18,518	18,518	18,518	18,518	
森 林		523	534	543	718	723	731	655	586	487	
草 原		8,293	8,277	8,231	7,989	7,869	7,936	8,059	8,216	8,299	
耕作不能地	建築物・道路	414	423	504	577	587	599	597	602	606	
	湿地帯・湖沼	116	117	122	136	136	137	140	138	138	
	礫地帯・砂漠	3,037	3,034	3,053	3,069	3,054	3,036	3,022	3,037	3,017	
	小 計	3,567	3,574	3,679	3,782	3,777	3,722	3,759	3,777	3,761	
耕作可能地	穀物地帯	灌 漑	652	654	650	670	693	788	906	1,013	1,082
		無灌漑	3,251	3,387	3,647	4,727	4,773	4,065	4,215	3,926	3,770
		小 計	3,903	4,041	4,297	5,397	5,466	4,853	5,121	4,939	4,852
	休耕地	1,724	1,589	1,263	106	160	723	433	487	635	
	計	5,627	5,630	5,560	5,503	5,626	5,576	5,554	5,426	5,487	
	非耕作地	508	503	505	526	523	503	491	513	484	
計	6,135	6,133	6,065	6,029	6,149	6,079	6,045	5,939	5,971		

1986年から1994年を比較してみると

森 林	2.8%	→	2.6%	(1991年まで増加しその後減少している)
草 原	44.8%	→	44.8%	(余り変化なし)
耕作不能地	19.3%	→	20.3%	(道路建築物が僅かに増加)
耕作可能地	33.1%	→	32.2%	(僅かに減少)
耕 作 地	30.3%	→	29.6%	(僅かに減少)

と、1986～1994年の間に森林・耕作地が僅かに減少している。

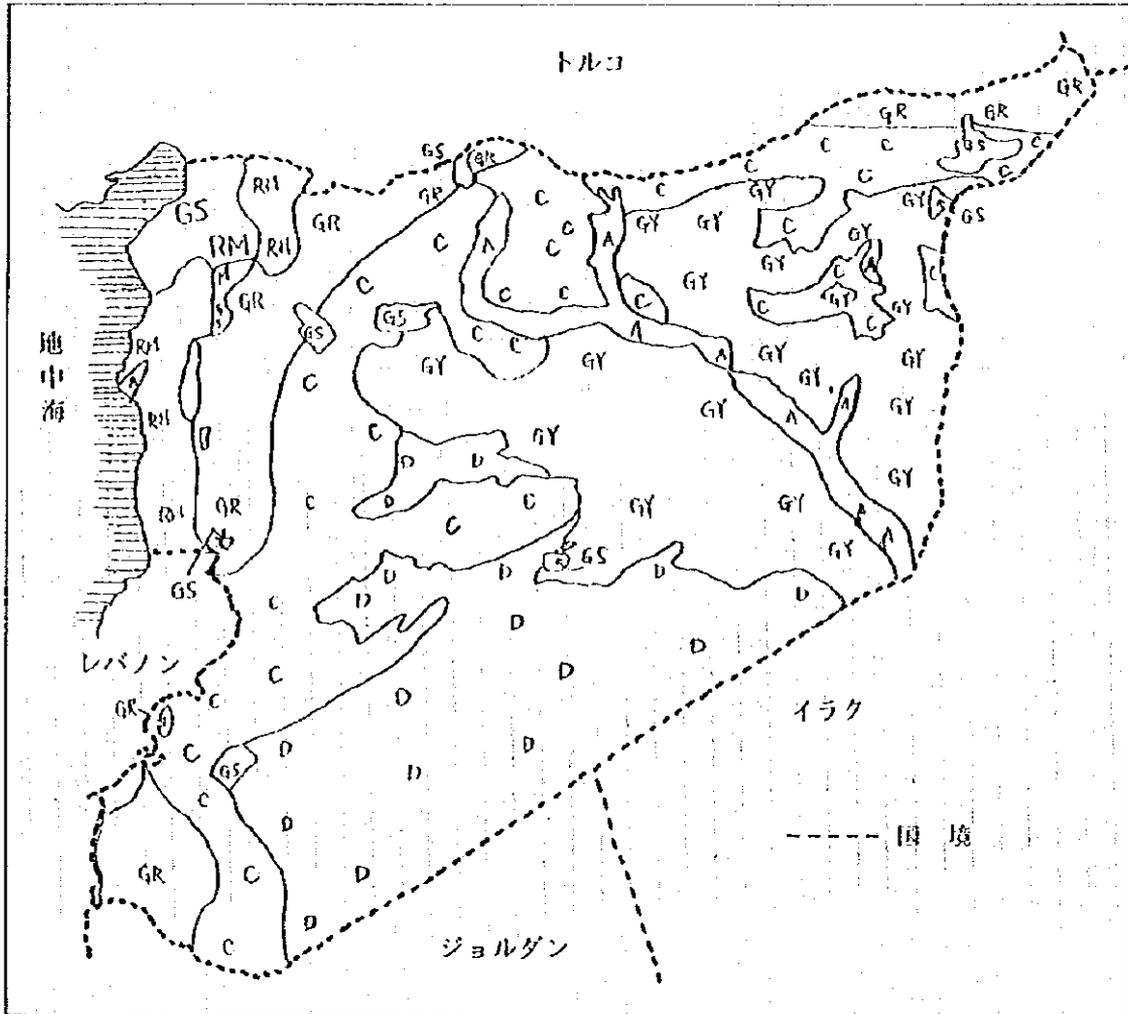
出典：Syrian Statistical Abstract 1995 Central bureau of Statistics

(3) シリアの土壤

シリアの土壤について、図3.1に概略図を示す。

表3.2、表3.3に土壤の説明を記した。

図3.2に農業土地利用図を示した。



出典：Environment Plan on Syria 1993～1994 技術研究所アサド賞記念論文集抜粋

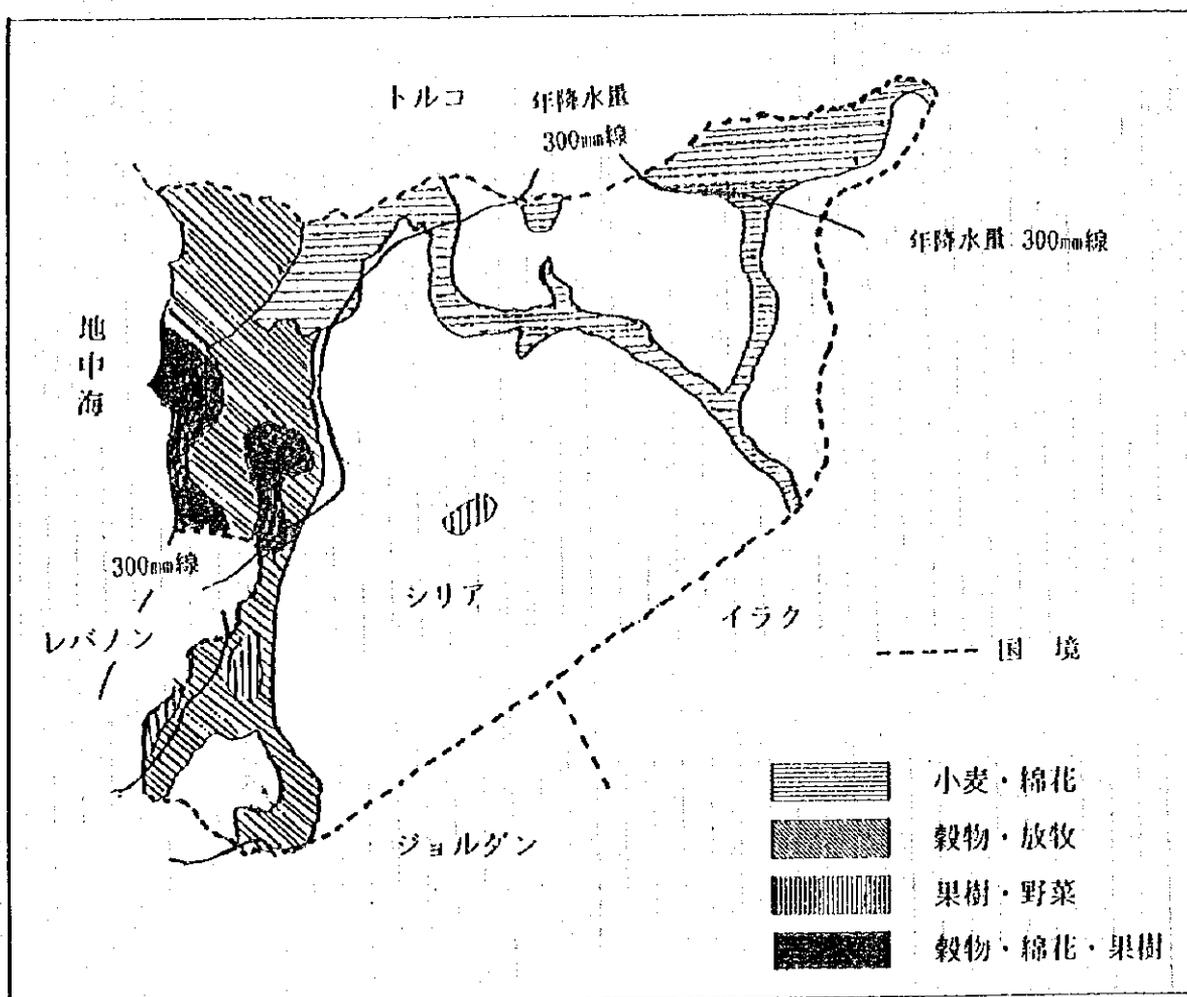
図3.1 シリア土壤概略分布図

表3.2 土壌による分類(図3.1の説明)

記号	土壌名	面積(単位1000ha)	%
RM	: 地中海性赤土	850	4.6
GR	: 黒色粘土質土壌	2,217	12.0
C	: 黄褐色土壌	4,782	25.8
D	: 砂漠	4,244	22.9
GY	: 石膏を含む土壌	5,528	29.9
A	: 沖積土壌	531	2.8
GS	: 地下水帯土壌	366	2.0
合計		18,518	100.0

出典：Environment Plan on Syria 1993～1994

技術研究所アサド賞記念論文集抜粋



出典：Environment Plan on Syria 1993～1994 技術研究所アサド賞記念論文集抜粋

図3.2 シリア農業土地利用図

表3.3 シリアの土壤

記号	名前	特長	分布	利用方法
RM	地中海性赤土	肥沃で農業に適するため、農地に利用されている。	国土の西部、地中海沿岸。全土の4.6%	農業一般
GR	黒色粘土質土壤	農耕に利用されている。	南部・西部・北部の平原に帯状に分布。全土の12%	棉・小麦の耕作
C	黄褐色土壤	シリアの主要土壤。肥沃度はGRよりやや劣る。	国内に広く、南西部～北東部にかけて帯状に分布。全土の25.8%。	大麦の耕作
D	砂漠	粒子は細基で粘土分を含み、土漠と言う方がよい土壤。	国の南～南西部に分布。全土の22.9%	家畜の放牧
GY	石膏を含む土壤	風化しやすい土壤である。	ユーフラテス川の両岸の台地に広く分布。全土の29.9%。	土地改良により耕作地として使用される。
A	沖積土壤	ユーフラテス川による沖積土壤でpH=8程の弱アルカリ性である。	ユーフラテス川流域のみで全土の2.9%	棉・小麦の耕作
GS	地下水帯土壤	茶～灰色の土壤。	内陸の湖沼の近くに分布。全土の2%。	土地改良後は耕作地

出典：Environment Plan on Syria 1993～1994 技術研究所アサド賞記念論文集抜粋

(4) シリア土地資源の問題点

シリア農業省土質部での聞取調査によれば、シリアでは次の理由により土地が侵食され、あるいは農耕利用に適さないなどの問題がある。

1) 水による浸食

主として地中海沿岸地帯に発生する降水による表層土壤の流失が原因。

2) 風による浸食

ステップ地域で家畜の歩行により、表層土壤が軟化して、風により飛散することが原因。

3) 塩害

国の東北部に多く発生する。毛細管現象で地下から塩分(NaCl)が地表に湧出することによる。この他、CaSO₄・CaSO₄・H₂Oによる害(地面が硬くなり土木・農耕作業に適さない)も発生している。図3.3に地下水の塩分濃度を示した。

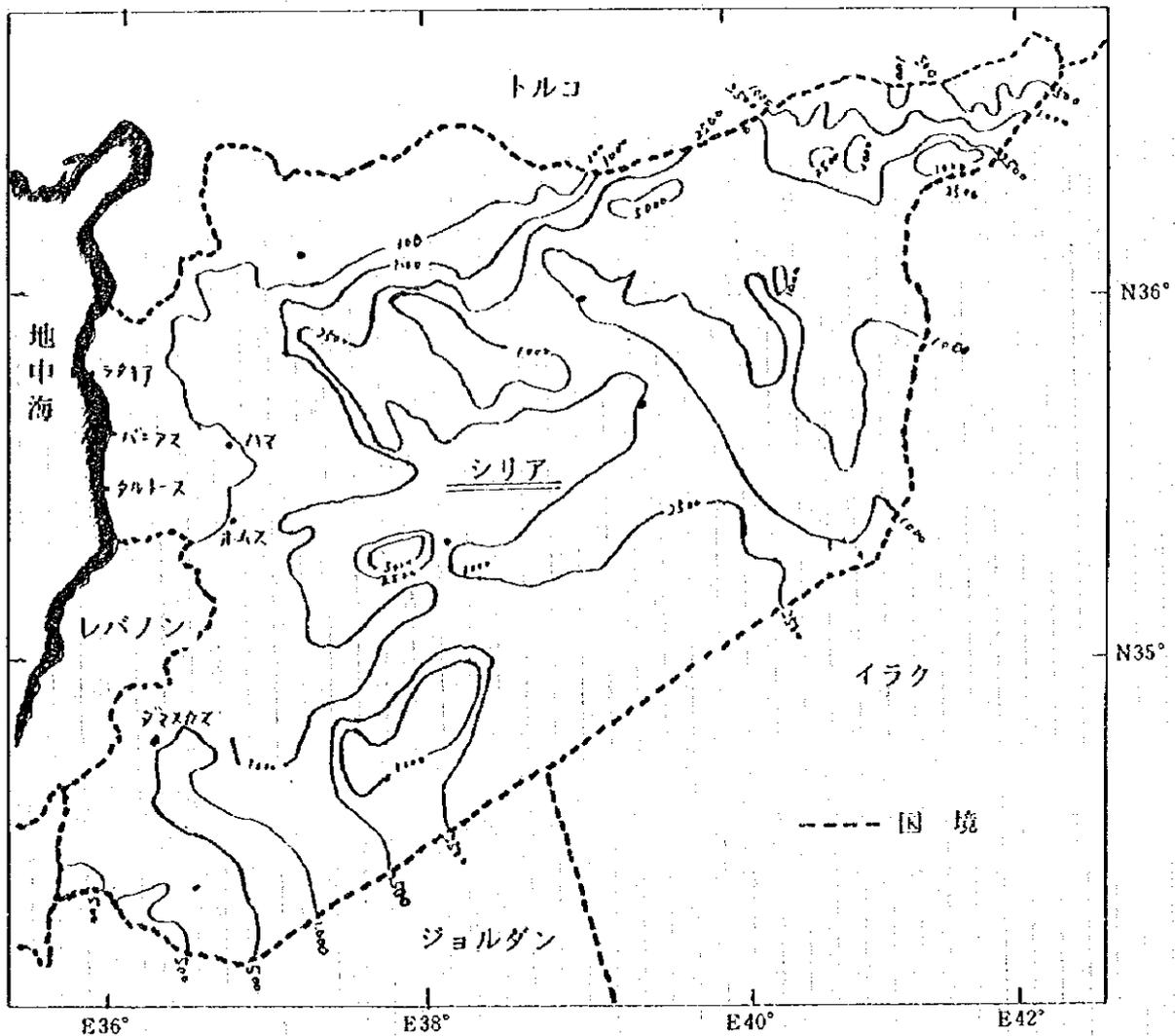
塩害は、その土地の水量が減った場合に顕著に表れるようで、ダムなどが建設され水

が貯水されると大きな影響があると言われている。

農作物の面からは、棉花が比較的塩害に強いとされているので、棉花の耕作地が国の東北部からユーフラテス川流域に多いのうなずけることである。

4) 巨 礫

かなり広範囲に農地の中に大小の礫が散在する。特にアレッポ～ハマ～ホムス～ダマスカス～ダラを結ぶ西部山岳地帯の東山麓に広がる広範な丘陵・台地に多く、農業機械の使用が制限されている。



単位p.p.m

出典：JICA企画部報告書 シリア規格調査員(水資源開発)結果報告書

図3.3 シリア地下水塩分度

(5) シリアの農業

1) シリアの農業の位置

表3.4に示したように、耕作可能地は約600万ha、実耕作地は4,852ha程であり(1994)、耕地面積からすれば日本より大きい農業国である。

農村人口は、総人口の約1/2 6,194,000人(1991)であるが、産業部門別の就業人口では26.5%である。

表3.4 産業部門別就業人口

産業部門	男性	女性	計	%
農林業	553,982	208,855	762,837	26.5
鉱業	10,490	180	10,670	0.4
加工産業	361,404	49,074	410,478	14.2
電気・ガス・水道	26,630	2,047	28,677	1.0
建設	333,334	4,115	337,449	11.7
一般サービス	328,324	9,717	338,041	11.7
運輸・倉庫	172,949	4,048	176,997	6.1
金融・保健	32,495	4,206	36,701	1.3
官庁	621,793	158,976	780,769	27.1
合計	2,441,401	441,218	2,882,619	100.0

出典：シリア・アラブ共和国プロジェクト形成調査

(農業分野：保健・医療分野) 結果資料 平成4年2月JICA

2) 農作物

シリアの農業は、その年の降水量の影響が大きく、産出額はかなり変動する。

表3.5に1990～1994年間の作物別作付面積を示した。

合計の作付面積は490万～550万haの間で変化しているが、降水量との相関については良く判らない。穀物の作付面積については、1990年から1994年にかけて減少しているが、表3.6「穀物作付面積」から判るように、大麦の減少が大きい故である。

表3.7に、冬作・夏作の栽培作物と主な産地県を示した。

ハサケ、アレツポ、ラツカの北部国境地帯の東西に広がる地域がシリアの重要な穀倉地帯である。

野菜は、都市の消費地に近い、ホムス、ハマ、タルトゥース、ラタキアに多く生産され、果樹は、降雨が多く砦に近い西部山間地付近の州が主産地となっている。

表3.5 作物別作付面積

(単位：1000ha)

	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	主な作物
穀物	4,137.9	3,569.3	3,723.3	3,624.1	3,519.1	小麦、大麦
豆類	254.4	165.7	220.6	233.1	231.5	レンチル豆、チャック豆
野菜	168.3	164.5	165.5	151.3	163.1	トマト、ジャガイモ、 スイカ、キュウリ
産業・原料用 作物	246.4	258.3	328.3	343.2	316.2	綿花、サトウ大根、 タバコ、ゴマ、ヒマワリ
果樹	749.5	772.6	793.7	651.7	675.3	オリーブ、ピスタチオ、 ブドウ、アーモンド、 リンゴ
合計	5,556.5	4,930.4	5,231.4	5,003.4	4,905.2	

出典：Syrian Statistical Abstract 1995 Central bureau of Statistics

表3.6 穀物作付面積・生産量・単位当たり収量

	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
[小麦]					
作付面積	1,340.6	1,268.6	1,380.8	1,385.1	1,553.4
生産量	2,069.8	2,139.9	3,045.6	3,626.5	3,703.0
単位当たり収量	1.5	1.7	2.2	2.6	2.4
[大麦]					
作付面積	2,729.4	2,233.1	2,266.5	2,168.9	1,894.1
生産量	846.2	917.4	1,091.4	1,553.4	1,481.7
単位当たり収量	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8

単位：作付面積1,000ha 生産量1,000t 単位当たり収量 t/ha

出典：Syrian Statistical Abstract 1995 Central bureau of Statistics

表3.7 栽培作物と作付面積の多い県

	冬 作	夏 作
穀 物	小麦、大麦	とうもろこし等
県 名	ハサケ、アレppo、ラッカ、ハマ、ダラ	ハサケ、ディル・ゾル、アレppo、ラッカ
豆 類	レンチル豆、チック豆、ブロードビーン、えんどう豆	ハリコットビーン、ドゥイキドニー等
県 名	ハサケ、アレppo、ラッカ、ハマ、ダラ	ハサケ、ディル・ゾル、アレppo、ラッカ
野 菜	グリーンピース、キャベツ、レタス、カリフラワー等	トマト、メロン、カボチャ、茄子、キュウリ、オクラ等
県 名	ラタキア、タルトゥース、ホムス、アレppo、イドリブ	アレppo、イドリブ、ハマ、ホムス、タルトゥース
果 樹	オリーブ、ピスタチオ、ブドウ、アーモンザ、リンゴ、オレンジ	
県 名	アレppo、イドリブ、タルトゥース、ダマスカス、ホムス	

出典：シリア・アラブ共和国プロジェクト形成調査(農業分野：保健・医療分野)

結果資料 平成4年2月 JICA

3) 農 業

シリア農業省での聞き調査によれば、1989年に法改正がなされ、全輸入農業の登録が義務づけられた。また、新しい農業については、3年間の実験期間が義務づけられた他、国際的に禁止されている農業は禁止となった。

シリア国内での生産はないので、必要な農業はすべて輸入であるが、量的には10年前の1/2となったと言われている。

ある種の作物では、生物コントロール(天敵の利用)により農業を使用していないか、ある程度減ずることに成功している。

農業の使用量については、棉花畑200,000haに対しては従来3%程度、オリーブ畑424,000haについては、従来4%程度に減少した。

3-2 水資源

シリアは元来農業国であるが、現在は軽工業国から重工業国への脱皮を図っている。

シリア国内の水の需要は、このため次の3つに分けられる。

- (1) 飲料水(人口14,000,000人)
- (2) 農業用水(灌漑を含む)
- (3) 産業用水(染色、皮革、石油精製、食品加工等)

生活、農業、産業の何れにも水は必要であり、資源の中では最も重要視する必要がある。水の問題は、(1)水量の不足、(2)水の汚染、(3)蒸発量の多さの3点に集約される。

(1) 水量の不足

農地の灌漑面積は、1994年は1,000,000ha程で、全耕作地の22%程に過ぎない。水が十分にあれば、耕作可能地の中の非耕作地484,000haの中のかなりの部分も農地として使用できる。

シリア国内の水資源は、河川、湖沼、地下水(泉)、地下水(汲み上げ)によって賄われているが、水量は絶対的に不足している。

河川、湖沼、地下水(泉)については、以下の表3.8～3.10に示す。

なお、河川については140基を越す数のダムを建設し、貯水している。また、近年UNDP、ACSAD、ICARDA等の国際機関の援助の下に、少ない降水やそれに伴うわずかな流出水を有効に利用する試みが行われている。半乾燥地の地表を集水効率が上がるよう造成し、耐乾性の多年性飼料植物を植えて土地生産性を高める「集水農法(ウォーターハーベスティング)」がそれである。

表3.8 シリア国内河川の流量

河 川	最低流量m/sec*	最大流量m/sec	平均流量m/sec
ユーフラテス	79.0	1,000.0	995.0
アル・カブール	4.5	55.0	50.7
ジャガイア	2.5	17.0	7.2
アル・バリク	—	—	4.4
サジュール	—	—	4.2
オロンテス	6.5	59.6	25.8
アフリン	1.2	1.5	7.2**
クエイグ	—	3.8	—
アル・シャマリ	—	88.0	6.6
シン	—	—	9.9
アラジ	0.2	4.1	1.5
アル・ヤルマウク	3.2	50.0	6.0
アル・カビール	0.5	16.0	8.0
アル・ジャスビ	—	—	—
バニアマ	0.2	1.8	0.5
シバラニ	0.1	1.6	0.7

*印は、夏季流量の最も少ない時期

**印は、ミスプリントと思われる

出典：Syrian Statistical Abstract 1995 Central bureau of Statistics

表3.9 主要湖水

湖 水 名	位 置		面 積(km ²)
アサド	アル・サワラ	付近	674
ジャバル	アレppo	付近	239
カティーナ	ホムス	付近	61
アウタイバ	ダマスカス	付近	11
カーティニエ	アル・ハサケ	付近	3
マザレーブ	ダーラ	付近	1
バース	アル・ラッカ	付近	27
マサダ	クネイトラ	付近	1

表3.10 泉の噴出量(1994年および1994年のデータ)

所 在 地	泉の数	噴出量 L/sec
バラダ・アワジ ベイスン	50	15,672
アルヤルマウク ベイスン	12	4,405
オロンテス ベイスン	12	6,412
ダジリーカーブル ベイスン	5	22,947
ラタキア ベイスン	8	5,243
デザート ベイスン	3	37
合 計	90	54,711

出典：表3.9/表3.10 Syrian Statistical Abstract 1995, Central bureau of Statistics

水の需給バランスについては、地域によりかなりの差がある。

灌漑省での聞き調査によれば、

1) ダマスカス流域

(単位：億m³)

水の供給量(年間)

地 下 水	8.3
川・雨水	0.2
計	8.5

水の需要量(年間)

飲 料 水	3
灌 漑	8.5
産 業 用	0.5
計	12

差引(年間)：-3.5(億m³)

不足分は、結局、排水した水が地下に還流したものをポンプアップして使用している。このため、夏場にはダマスカス市内で断水することも多く、下水による汚染が予想される。

沿岸地帯は、水の供給量は十分であると言われている。

- 2) ユーフラテス流域では、1987年のトルコ・シリア合意により、上流トルコより流下してくる水量は現在500t/secが保証されている。これは年間約160億 m^3 に相当するが、以前には年間314億 m^3 であったので、往時の約半分である。これは、トルコ側で農業を振興するため、ダムを作って水の流量を制限しているためであると言われている。シリアは1990年のイラク国との合意により、流下してくる水量の42%すなわち210t/secを取水することができる。

(2) 水の汚染

ダマスカス流域では、上述の通り排水した水を再利用することを余儀なくされており、軽工業(染色・皮革)の発達に伴い、産業用排水が未処理のまま排水されている現状である。また、4百万人の生活する都市で下水道水も未処理であり、影響は深刻である。

ダマスカス市に流入する小河川バラダ川はダマスカス市の水源として、また下水道としても利用されているが、市の上流側には動物が見られても、下流側には見られないと言われている。

消化器系の伝染病の発生も懸念される場所である。

オロンテス川はハマ市西郊に水源を発し、北上し、主要な農業地域を通過してトルコ国内より地中海に流入するが、農業の流入、石油精製工場からの排水が入り、こちらも問題である。

ホムス市の西南に位置するカティーナ湖は、オロンテス川の上流にあたり、かつてはフラミンゴの飛来する湖で、淡水魚の漁獲も見られたが、現在は魚も鳥の姿も見られない状態である。

ユーフラテス流域では、トルコ国側より流下する水が、トルコ側の農業奨励策による農業使用による汚染と下水排水の問題があるとの話しもあった(灌漑省での聞き取り)。

ラクキア近くの沿岸地方では、水の供給量は十分とは言えるものの、過度の地下水汲み上げにより地下水位が低下し、海水が地下水に浸透して汚染されるケースが発生している(テイシュリン大学海洋研究所での聞き取り)。

(3) 蒸発量

砂漠地帯等、年間降水量200mm以下の地域が国土の1/2以上を占めるうえに、ユーフラテス川流域も降水量が少ないので、天目による蒸発量は大きい。アサド湖は長さ84km、

湛水量40億m³の大きさであるが、計算ではアサド湖のみでも年間11～15億km³に上る。

3-3 森林資源

(1) 森林局の役割

林業を統括する農業・農地改革省の森林局(Forestry Directorate)は、次の4部門に分かれている。

1) 植林と種苗育成場：

概して乾燥地域に集中して行われている。

2) 森林保護部門：

森林火災および住民による破壊を防ぐもので、森林地帯に監視塔を作るなどの策を講じている他、2つの消防センターを作っている。

3) 森林開発部門：

開発と言うよりも修復が主体である。

4) 森林の維持管理部門：

保護が主体で、不良木の除去、新しい木の植林、将来の政策立案などにより、地域毎に調査を継続している。

(2) シリア森林の植物相および森林保護

シリアの森林面積は国土の2～3%と少ない。全森林面積の58～65%が天然林で、地中海樅*Quercus*属が主体であるが、植林に使用されているのは*Pinus*属の松で、現在森林面積の26～27%に達すると言う。*Quercus*属は数は増えているものの、分布域はあまり変化していない。

この地域は、古くはレバノン杉の産地であったが、現在ではレバノン杉は、レバノン国境付近以外ではほとんど見られなくなったと言う。

シリアは、国として5ヵ年計画で森林の増加を目指しており、植林面積24,000ha/年を達成し、森林面積を2%ずつ増やして、将来的には国土の10%を森林とする目標を有している。

森林保護の歴史は古く、1935年の仏領時代から始まり1958年以降集中的な努力がなされている。森林法は、1952年公布、1994年に改訂された。

森林保護地域として、次の地点があげられた。

1) ラッカ市近郊

2) ハサケ県の一部

3) ハマ県バラース地区

4) ハマ県山岳地帯

5) ラタキア沿岸

沿岸地帯とそれに続く農業地帯では、山の上まで耕地が広がり、森林は見られない。この地区では、植林は風除けを兼ねて主要道路沿いに集中している印象を受けた。現在の本格的な森林地帯は、山間地帯が主体となっている模様である。

シリアでの森林被害の主要原因は森林火災で、火災の原因は自然発火か、人間の不始末かは不明であるが、かなり深刻な問題である。この問題に対しては、前に述べたとおり、監視塔や消防センターを建設して森林火災の発見、初期防火に力を入れている。

林業生産について表3.11に生産量を示したが、シリアでの住居は石造りが多く、また石油の生産国であるため、開発途上国にありがちな燃料用に消費される木材や産業用木材も少なく、森林資源を大切にしていることは感じられる。

シリア国内の森林面積等の変遷を表3.12に示す。

表3.12 年度別森林面積・植林面積・苗木生産量

年度	森林面積(ha)	植林面積(ha)	苗木生産量(1000本)
1980	467,451	10,829	22,360
1981	485,738	11,609	23,565
1982	485,074	12,088	22,812
1983	499,232	12,182	23,098
1984	498,349	12,659	22,395
1985	516,173	23,459	30,029
1986	523,263	24,621	30,190
1987	533,597	25,586	30,406
1988	541,453	27,180	30,027
1989	554,206	24,988	26,926
1990	723,000	26,994	28,888
1991	731,000	23,634	23,852
1992	655,000	19,956	21,998
1993	586,000	20,107	30,631
1994	487,000	24,177	28,400

出典：Syrian Statistical Abstract 1995 Central Bureau of Statistics

現在の森林面積についてのシリア農業省森林局での聞き取り調査では、1994年より減少し400,000haとのことであった。

ただし表3.13に各地区毎の森林面積等を示した。

表3.13 地区別1989年度 森林面積・植林面積・苗木生産量

地 区	森林面積(ha)	植林面積(ha)	苗木生産量(1000本)
ダマスカス	23,729	2,565	3,718
ダラ	6,659	800	1,822
スウェイダ	7,932	220	416
クネイトラ	3,527	254	501
ホムス	122,506	3,561	3,667
ハマ	95,298	2,560	1,308
ガープ	41,493	600	1,190
ラタキア	85,990	1,203	3,743
タルトゥース	30,956	1,110	3,396
イドリブ	71,240	3,431	2,510
アレツポ	45,430	3,600	2,325
ハサケ	8,680	2,600	587
ラッカ	3,155	1,600	815
アイル・ゾル	4,299	820	701
ユーフラテス流域	2,646	—	—
ダマスカス市	666	64	227
計	554,206	24,988	26,926

出典：Annual Agricultural Statistical Abstract 1989

Syrian Arab Republic Ministry of Agriculture and Agrarian Reform

図3.4に地区名・県都を示す。

森林は、ダマスカス～ホムス～ハマ～イドリブ～アレツポを結ぶ海岸山脈およびその東麓と、ラタキア、タルトゥースを結ぶ海岸地帯に集中している。

主な森林地域を図3.5に示す。

表3.11 年度別林業生産

年度	木炭	燃料用薪	産業用木材
1980	833	2,423	4,666
1981	1,929	9,139	9,509
1982	1,593	8,340	6,254
1983	1,900	7,600	11,680
1984	2,243	8,975	7,777
1985	2,346	9,787	12,877
1986	3,439	12,390	6,150
1987	1,509	5,766	26,900
1988	589	1,767	2,000
1989	297	2,789	16,300
1990	5,812	23,249	7,236
1991	2,131	8,924	17,770
1992	3,463	14,489	38,884
1993	2,859	11,437	42,294
1994	2,770	5,375	16,125

出典：Annual Agricultural Statistical Abstract 1989

Syrian Arab Republic Ministry of Agriculture and Agrarian Reform

Syrian Statistical Abstract 1995 Central bureau of Statistics

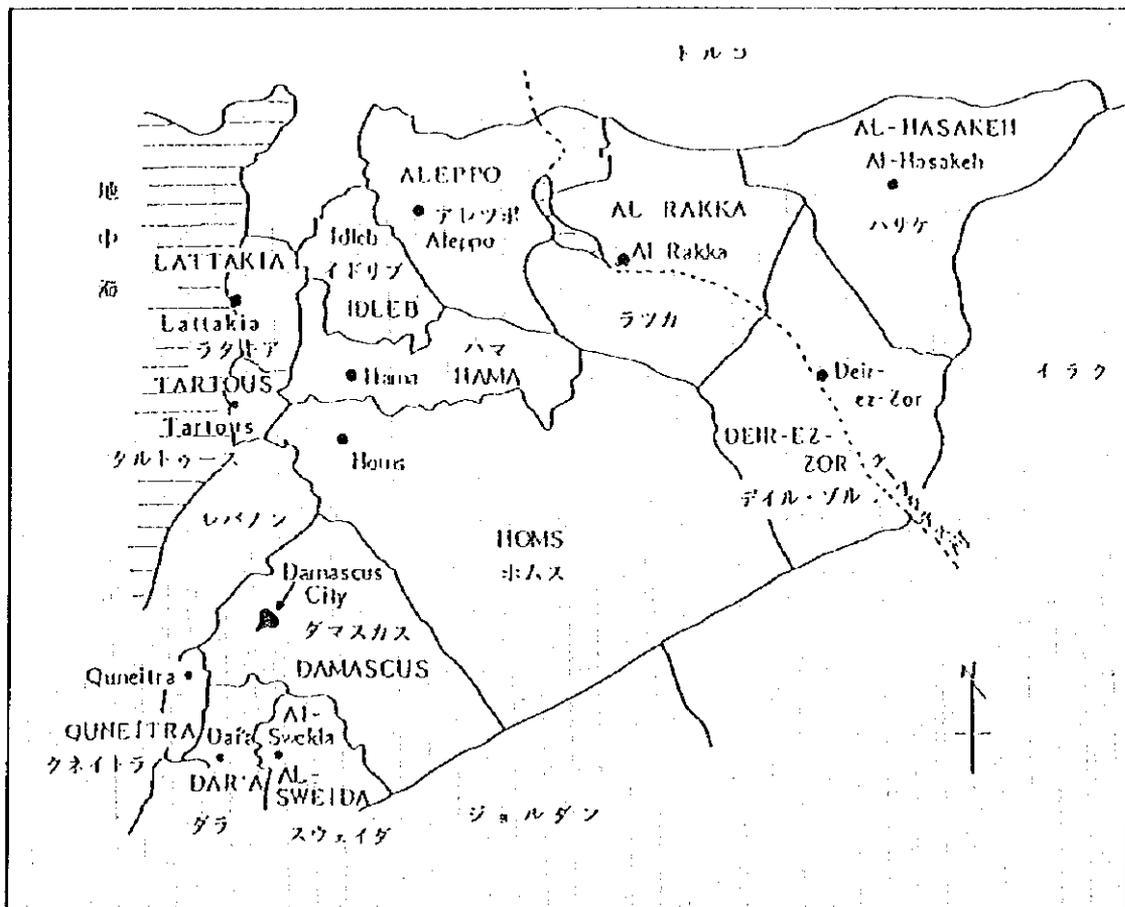
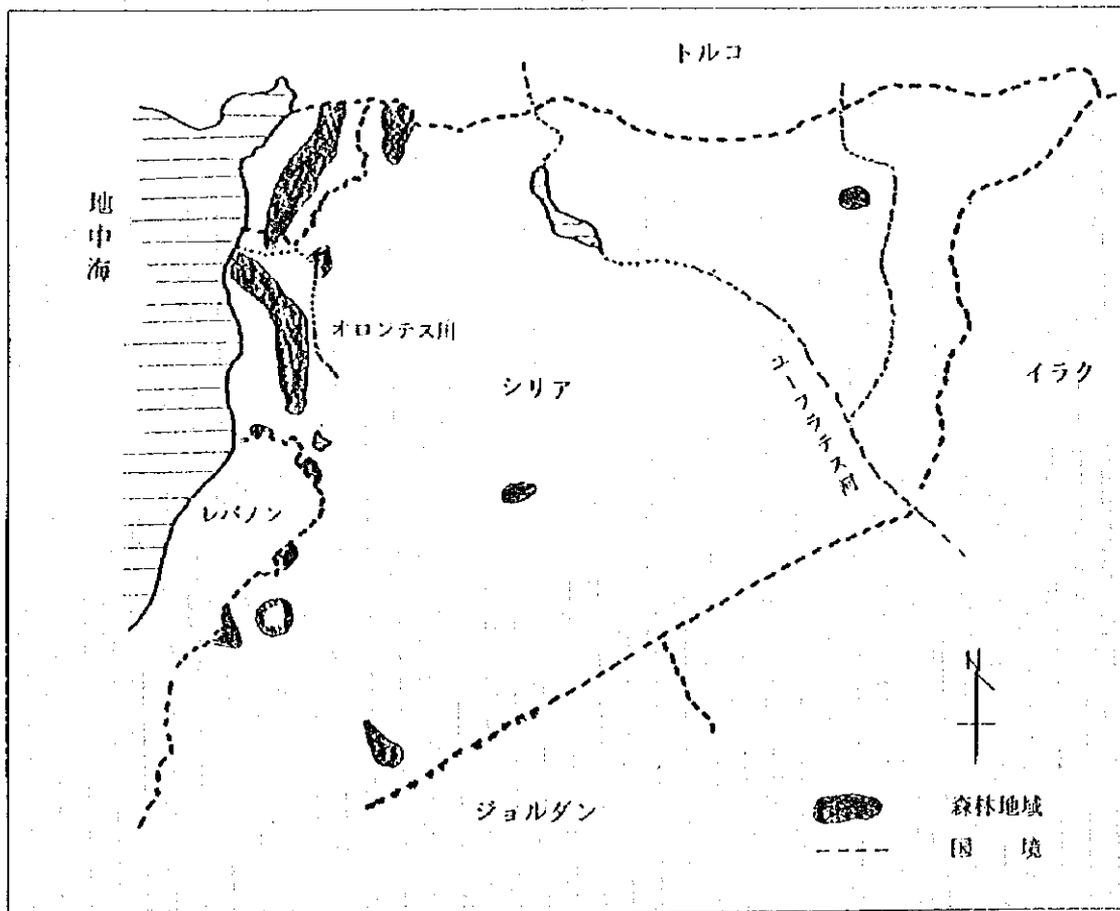


図3.4 地区(県名)と県都



出典：Environment Plan on Syria 1993～1994 技術研究所アサド賞記念論文集抜粋

図3.5 シリアの森林地域