

**シリア・アラブ共和国
全国下水道整備計画策定調査
事前調査報告書**

平成17年12月
(2005年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
05-070

序 文

日本国政府は、シリア・アラブ共和国政府の要請に基づき、全国下水道整備計画策定に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、2005年10月9日より10月20日までの12日間にわたり、独立行政法人国際協力機構地球環境部第二グループ環境管理第二チーム長 小嶋 良輔を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにシリア・アラブ共和国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則（S/W）案を含む協議議事録（M/M）に署名しました。

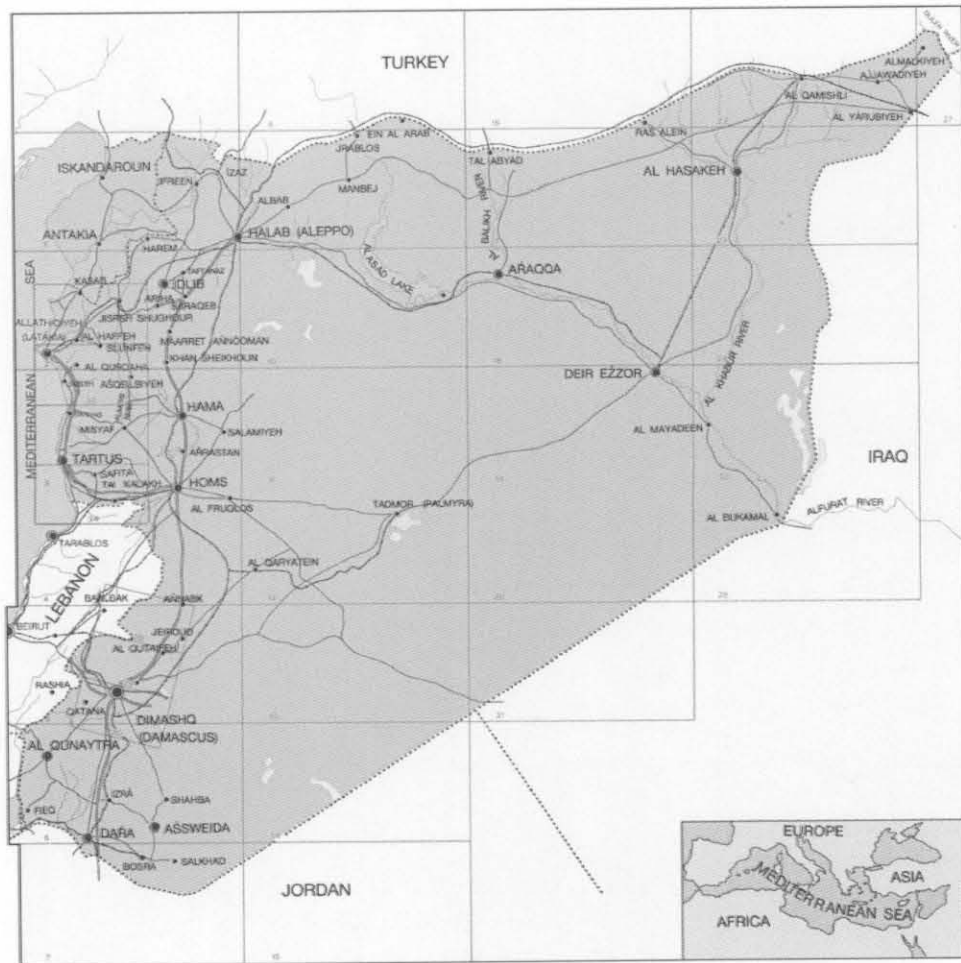
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 12 月

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部 部長 富本 幾文



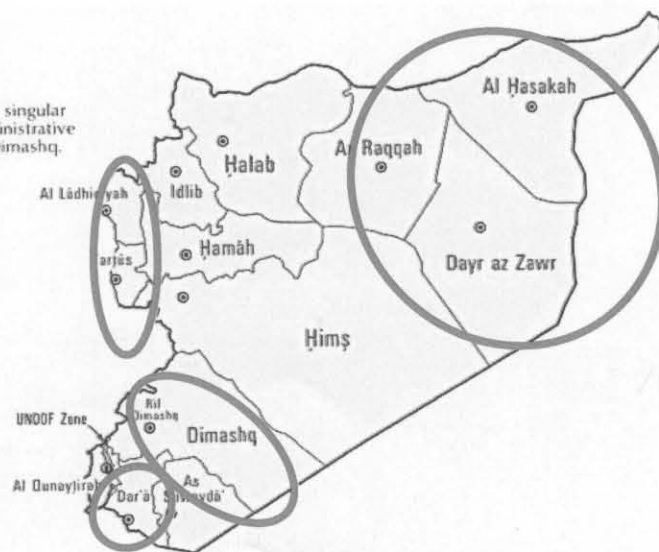
位置図

Administrative Divisions

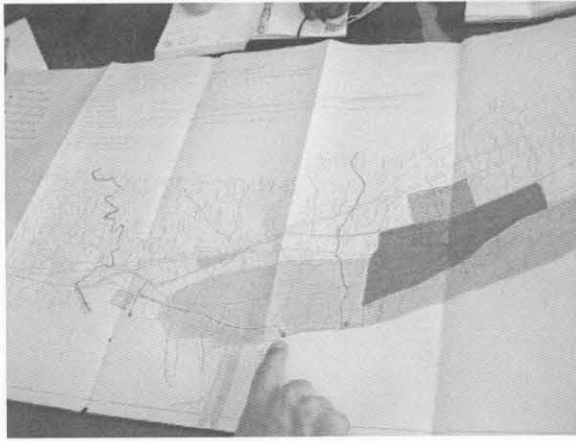
Syria has 14 provinces (*muhāfazat*, singular *muhāfazah*). Damascus is the administrative capital of both Dimashq and Rif Dimashq.

Priority Governorate

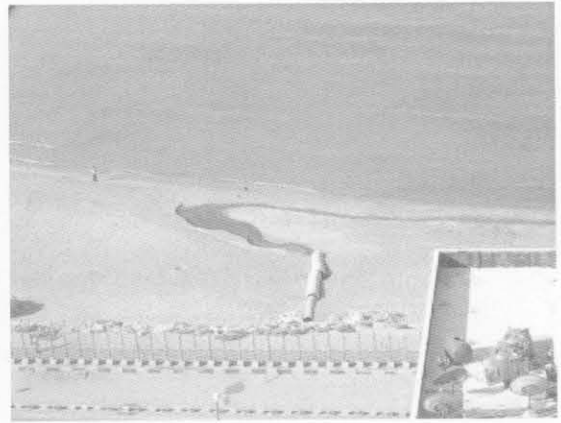
- Damascus rural area
- Dar'a
- Tartous
- Lattakis
- Al-Rakka
- Dier-ez-zor
- Al-Hasakeh



優先度の高い地域 (M/P 策定対象)



タルトゥース市
下水幹線及び下水処理場計画



タルトゥース市 ホテル下水未処理のまま
ホテル前の海岸へ直接放流（地中海へ）



タルトゥース市インターセプター工事中



Basselダム 15ヶ所から下水が流入。
水道水には使っていない。灌漑用水のみ



Basselダムへの流入口
上流にSafitaがある



天然湧水湖 毎秒13トンの湧水がある。
ラタキア及びタルトゥース両県に送水



ラタキア市の下水放流口の1つ（港湾内へ）



ラタキア市下水処理場建設予定地
元は果樹園（伐採済み）。遠くの樹木が境界



土木工事が完成している下水ポンプ場
機械設備設置の時期は未定



ディエルゾール市のユーフラテス川からの
上水道の取水管



ダラア下水処理場建設中（土木工事のみ）
機械設備設置の時期は未定



ディエルゾール市下水幹線管工事



住宅建設省正面（2階以上が事務所）
ラマダンの金曜日で人通りは少ない



Dr. Kamal Al Sheikha副大臣執務室での討議



M/Mの最終調整会議
正面がDr. Kamal Al Sheikha副大臣



シリア立体地図
山岳部・平地・川等が視覚的に理解しやすい



2005年10月19日
M/M署名式



2005年10月19日
M/M署名式

略 語 一 覧

略 語	名 称	日本語 (注釈)
BOD	biochemical oxygen demand	生物化学的酸素要求量
CBS	Central Bureau Capital Statistics	中央統計局
CEC	Commission of the European Communities	欧州共同体委員会
COD	chemical oxygen demand	化学的酸素要求量
DBO	Design, Built and Operation	設計施工運転一括方式
DFEA(s)	Directorate for Environmental Affairs	地方環境局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行
EU	European Union	欧州連合
EOJ	Embassy of Japan in Syria	在シリア日本大使館
ESCWA	United Nations Economic and Social Commission for Western Asia	国連西アジア経済社会委員会
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
GCEA	General Commission for Environmental Affairs	環境総局 (MOLAE の傘下)
GDP	Gross Domestic Production	国内総生産
GEF	Global Environmental Facility	地球環境基金 (世界銀行)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
HCES	Higher Council for Environmental Safety	環境安全高等評議会
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査 (初期環境評価)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MAP	Mediterranean Action Plan	地中海行動計画 (UNEP による海洋調査プロジェクト)
MED-POL	Program for the Assessment and Control of Phase III Pollution in the Mediterranean Region	地中海地域汚染評価・管理プログラム
METAP	Mediterranean Environmental Technology Assistance Program	地中海環境技術支援プログラム
MHC	Ministry of Housing and Construction	住宅建設省
M/M	Man Months	人 月
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOA	Ministry of Agriculture	農業省
MOI	Ministry of Irrigation	灌漑省
MOIn	Ministry of Industry	工業省
MOLAE	Ministry of Local Administration and Environment	地方行政・環境省
MSEA	Ministry of State for Environmental Affairs	環境省
NESAP	National Environmental Strategy and Action Plan	国家環境戦略・行動計画

ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
pH	hydrogen ion exponent/hydrogen ion concentration index	水素イオン濃度指数
PM	particulate matter	粒子状物質
R/D	Record of Discussions	議事録、討議議事録
SASMO	Syrian Arab Standardization and Methodology Organization	シリア・アラブ標準化公団
SO ₂	sulfur dioxide	二酸化硫黄
SO _x	sulfur oxides	硫黄酸化物
SPC	State Planning Commission	国家企画庁
SPM	suspended particulate matter	浮遊粒子状物質
SS	suspended solid	懸濁物質、浮遊物質
TDS	total dissolved solid	全溶解性物質
TOC	total organic carbon	全有機炭素
T/R (TOR)	Terms of Reference	要請書
TSP	total suspended particulates	総浮遊粒子状物質
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Program	国連環境計画
UNFPA	the United Nations Population Fund	国連人口基金
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNRWA	United Nations Relief and Works Agency for Palestine Refugees in the Near East	国連パレスチナ難民救済事業機関
UNTA	United Nations Technical Assistance Program	国連通常技術支援計画
WB	The World Bank	世界銀行
WFP	United Nations World Food Programme	国連世界食糧計画
WHO	World Health Organization	世界保健機関

目 次

序 文
位置図
現地写真
略語一覧

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 事前調査の目的	2
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 要請内容と協議経過	4
1-6 本件調査の妥当性について	4
1-7 協議概要	5
第2章 調査対象地域の概要	13
2-1 自然状況	13
2-1-1 気候・地勢	13
2-1-2 水流域区分	13
2-2 社会経済状況	16
2-3 土地利用状況、水資源量及び利用状況	19
第3章 水環境管理と水質汚濁対策の現状	23
3-1 国家計画と環境政策	23
3-2 水環境管理に係る行政組織・法制度	25
3-2-1 水環境管理に係る行政組織	25
3-2-2 環境法制度の現状	28
3-3 水質汚濁対策の現状	37
3-4 環境分野におけるドナー援助動向	38
3-4-1 シリアへの援助動向の概観	38
3-4-2 環境分野への国際機関の援助動向	39
3-4-3 二国間援助機関による環境分野の援助動向	41
第4章 下水道の現状と課題	43
4-1 下水道セクターの開発計画	43
4-2 下水道事業の実施体制	44
4-2-1 下水道関連行政機関	44
4-2-2 住宅建設省の組織	45
4-2-3 その他下水道に関連する公社・団体	47

4-3	下水道計画の現状	48
4-3-1	既存下水道マスタープラン	48
4-3-2	地方行政・環境省の下水処理場計画	49
4-3-3	GIS データベースの現状	49
4-4	下水道整備の現状	51
4-4-1	概況	51
4-4-2	下水処理場整備の現状	51
4-4-3	下水処理法	55
4-4-4	維持管理の現状	55
4-5	優先度の高い地域の下水道の現状	55
4-5-1	ダマスカスルーラル県	56
4-5-2	ダラア県	59
4-5-3	タルトゥース県	61
4-5-4	ラタキア県	62
4-5-5	ラッカ県	63
4-5-6	ディエルゾール県	65
4-5-7	ハサケ県	66
4-6	他ドナーの援助動向	66
4-7	下水道の課題	71
第5章	環境社会配慮調査	73
5-1	環境社会配慮の法律・制度	73
5-2	事前調査における環境社会配慮予備調査	74
5-2-1	カテゴリーの分類	74
5-2-2	スクリーニングとスコーピングの結果	74
5-3	本格調査で行うべき環境社会配慮調査の留意点	80
5-4	環境影響評価が必要な業種リスト	80
第6章	本格調査の基本方針	83
6-1	調査の目的	83
6-2	調査対象地域	83
6-3	調査項目及び内容	83
6-4	調査工程	85
6-5	要員計画	85
6-6	調査実施上の留意点	86
付属資料		
1.	要請書	91
2.	Minutes of Meeting	105
3.	主要面談者リスト	118

4. 打合せ議事メモ	121
5. 質問票	143
6. 収集資料リスト	157
7. ローカルコンサルタントリスト	161
8. 国営企業の廃水処理状況リスト	163
9. 事前評価表	170
10. 環境社会配慮レポート	175
11. Scope of Work	185

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

シリア・アラブ共和国（以下、「シリア」と記す）は西側の地中海寄りに山地があり1,000mm以上の年間降水量のある所もあるが、東側はユーフラテス川流域を除き砂漠が大半を占め降水量は200mm以下と極めて少ない。人口（約1,814万人）の大半（81.6%）が西側に住み、都市人口が膨張している（人口増加率全国平均2.7%）。主要産業は鉱工業（原油）と農業で灌漑用水の需要が極めて大きく（水消費の80%）、水資源の確保は極めて重要になっている。ダマスカス（約157万人）、アレッポ（約412万人）のような大都市では人口流入が続き市街地が拡大し、水消費が増大している。また、上水の60%以上が無収水との調査報告もあるほど、漏水や盗水による水損失の割合が高くなっている。

政府は第9次社会経済開発5か年計画（2001～2005年）において、湧水池や地下水などの水源の汚染からの保護とともに上水供給の増加の目標〔給水人口88%（2000年）→96%（2005年）、1人当たり給水量64m³（2000年）→66m³（2005年）〕を掲げて、水源調査、水道管・ポンプ場・浄水場のリハビリ、自動化、違法取水規制、機械の近代化、人口集中地域に対する大規模プロジェクト、技術者訓練、上下水道料金の適正化等を進めてきた。下水道については、都市部、上水汚染源集落の下水道の整備を進めてきている。大都市（ダマスカス、アレッポ、ハマ、ホムス）では下水処理場が建設され、運用されている。中規模都市（ダラア、イドリブ、ディエルゾール他）でも下水処理場の建設を進めている。ほかの都市（ラタキア、タルトゥース、ラッカ他）でも処理場の建設計画が存在する。

シリアにおける上水の取水源は湧水池、井戸地下水が多い。特に西側ではほとんどがこのような地下水であり、貯水ダムも多い。しかし、近年井戸水やダム水が生活下水や工場廃水等により汚染され、飲料に適さない水質になり、井戸の閉鎖、ダム水の飲料水利用の中止、灌漑利用への変換が増えている。上下水道管の品質不良による破損、故意の破壊による漏水、盗水が見られるが取り締まりが緩く、上水への下水の混入による上水供給の中止も起きている。

政府は現在第10次5か年計画（2006～2010年）を策定中である。水分野では上水供給率が向上し100%近くなったことから、水源地の水質汚濁からの保護、水損失の削減、コストリカバリーに重点を置く考えで、優先投資のひとつに下水道の普及、下水処理場の増設が検討されている。住宅建設省の2005年の下水道事業予算は32億シリアポンド（約6,400万ドル）なのに対して2006年の同予算は44億シリアポンド（約8,800万ドル）と37.5%増加が見込まれている。政府は全国の下水道及び下水処理場の整備のため、県単位で上水道公社に下水道部門を増設し、上下水道公社に衣替えするとともに、県内の下水道整備マスタープラン（M/P）作成を進めてきた。これまで全国14県中9県にM/Pが存在するものの、主に政府系技術コンサルタント会社に委託して作成されたM/Pは品質が悪く、納期の遅れ、設計ミス、実施段階での設計の修正などトラブルが頻繁に起こり住宅建設省としては困惑しており、既存のM/Pのレビュー、リニューアルあるいは未計画地域におけるM/Pの作成を必要としているが、県及び住宅建設省のキャパシティーが不足しており、日本政府に支援を要請したものである。これを受けて、JICAは2005年10月に事前調査団を派遣した。

1-2 事前調査の目的

- (1) 要請背景の確認
- (2) 調査実施体制の確認
- (3) 本格調査の範囲及び内容の確認
- (4) 情報・資料の収集
- (5) 現地踏査
- (6) 環境社会配慮に関する予備スキューピングの実施
- (7) 実施細則 (S/W)、協議議事録 (M/M) に係る協議、確認、M/M 署名

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
総括	小嶋 良輔	JICA 地球環境部第二グループ環境管理第二チーム長
流域水循環	古山 淳夫	岩手県二戸市産業振興部農林課
下水道／下水処理計画	鎌田 寛子	JICA 国際協力専門員
下水道施設計画	福田 文雄	(株) ソーワコンサルタント
水質汚濁対策／環境社会配慮	古川園 龍藏	(株) 国際開発アソシエイツ
調査企画	柿岡 直樹	JICA 地球環境部第二グループ環境管理第二チーム

1-4 調査日程

No	日付	曜日	官団員 (小嶋団長、古山団員、鎌田団員、柿岡団員)	コンサルタント団員 (福田団員、古川園団員)
1	2005/10/1	土		東京 20:40 →大阪 21:55 (JL1319) 大阪 23:15 →
2	2005/10/2	日		→ドバイ 5:10 (JL5099)、ドバイ 7:15 →ダ マスカス 8:20 (EK911)、住宅建設省表敬、 JICA シリア事務所表敬／打合せ、WRIC 専門家表敬
3	2005/10/3	月		住宅建設省協議 (調査目的と日程説明、 質問票回答確認)
4	2005/10/4	火		地方行政・環境省、工業省、灌漑省協議 (インタビュー、資料収集)、GTZ 表敬
5	2005/10/5	水		地方行政・環境省協議 (インタビュー、資 料収集)、ローカルコンサルタント調査
6	2005/10/6	木		物価調査
7	2005/10/7	金		文書整理
8	2005/10/8	土	東京 20:40 →大阪 21:55 (JL1319) 大阪 23:15 →	文書整理
9	2005/10/9	日		→ドバイ 5:10 (JL5099)、ドバイ 7:15 →ダ マスカス 8:20 (EK911)、国家企画庁 表敬、住宅建設省表敬、JICA シリア事務所打合せ

No	日付	曜日	官団員 (小嶋団長、古山団員、鎌田団員、柿岡団員)	コンサルタント団員 (福田団員、古川園団員)
10	2005/10/10	月	住宅建設省協議、EU打合せ(官団員)、ダマスカス下水道公社打合せ(コンサルタント団員)	
11	2005/10/11	火	デユマへ移動、ダマスカス郊外県上下水道公社、ダマスカス郊外県庁、タルトゥースへ移動	ディエルゾールへ移動
12	2005/10/12	水	タルトゥース県上下水道公社、タルトゥース県庁、タルトゥース市役所、現地踏査(貯水ダム、流入下水路、集落下水処理場計画地のSafita村、海岸地域の上水取水源の湧水池Assin湖)、ラタキアへ移動	ハサケへ移動、ハサケ県上下水道公社(県の環境局長同席)、現地踏査(下水排水路、トルコからの下水流入河川)、ディエルゾールへ移動、ディエルゾール県上下水道公社、現地踏査(浄水場建設地、下水管理設工事現場、ユーフラテス川の浄水取水口及び浄水場)
13	2005/10/13	木	ラタキア下水道公社、ラタキア県庁、現地踏査(海岸の下水放流口、下水処理場建設予定地、建設中のインターセプター下水道ポンプステーション)、ダマスカスへ移動	ラッカへ移動、ラッカ上下水道公社、ラッカ県庁、現地踏査(下水処理場建設予定地、小規模下水処理場建設地、アサド湖)、ダマスカスへ移動
14	2005/10/14	金	資料整理	
15	2005/10/15	土	資料整理、団内打合せ	
16	2005/10/16	日	ダラアへ移動、ダラア県上下水道公社、ダラア県庁、現地踏査(建設中の下水処理場、下水放流口、湧水池、ポンプステーション)、ダマスカスへ移動	
17	2005/10/17	月	住宅建設省とのM/M、S/W協議、ダマスカス市のアドラ下水処理場視察、JICAシリア事務所で団内打合せ、M/M、S/W案修正	
18	2005/10/18	火	住宅建設省と協議、JICAシリア事務所でM/M、S/W案再修正ドラフト作成、住宅建設省協議、合意確認	
19	2005/10/19	水	政府系技術コンサルティング会社打合せ、住宅建設省にてM/M署名(S/W案添付)	
20	2005/10/20	木	JICAシリア事務所報告、在シリア日本大使館報告、ダマスカス 16:25→ドバイ 21:25(EK912)(官団員)	
21	2005/10/21	金	ドバイ 2:50→大阪 17:20(JL5090) 大阪 18:40→東京 19:45(JL1316)	データ分析、書類整理
22	2005/10/22	土		データ分析、書類整理
23	2005/10/23	日		補足調査(再委託調査、質問票回収等)
24	2005/10/24	月		補足調査(再委託調査、質問票回収等)
25	2005/10/25	火		補足調査(UNRWA視察、質問票回収等)
26	2005/10/26	水		JICAシリア事務所報告 ダマスカス 16:25→ドバイ 21:25(EK912)
27	2005/10/27	木		ドバイ 2:50→大阪 17:20(JL5090) 大阪 18:40→東京 19:45(JL1316)

WRIC：灌漑省水資源情報センター GTZ：ドイツ技術協力公社 EU：欧州連合
UNRWA：国連パレスチナ難民救済事業機関

1-5 要請内容と協議経過

住宅建設省は全国14県すべてについて、既存の下水道整備M/Pのレビュー、更新若しくは新規M/Pの実施を強く希望した。また、優先プロジェクトについて、フィージビリティ調査(F/S)の実施も要望した。これに対して調査団はF/Sまで行う場合には全国14県のM/Pレビュー若しくは新規作成は予算、調査期間に照らして対応困難であり、先方の優先順位の上位2エリア3県〔ダマスカスルーラル、海岸地域(タルトゥース県、ラタキア県)〕に絞り込むことを提案した。それぞれ地下水又は湧水が上水源で下水による井戸やダム水の汚染が起きており、緊急な対応が望ましい、他方でユーフラテス川流域は上水取水源が河川表流水で浄水場もあることから下水処理場整備による河川水質の改善の効果は限定的で優先度が低いことを主張した。これに対して先方は全国14県が無理であれば少なくとも半分の4エリア7県〔優先順にダマスカスルーラルエリア県、海岸地域(タルトゥース県、ラタキア県)、ダラア県、ユーフラテス川流域(ラッカ県、ディエルズール県、ハサケ県)〕について、M/P調査の実施及び優先プロジェクトのF/S実施を希望した。調査団は7県の場合でもM/PとF/Sの両方の実施は困難であり、F/Sを行わずM/P調査のみであれば対応可能であると伝えたところ、先方はF/Sについてはあくまでトレーニング目的のパイロットスタディとしてダマスカスルーラルの小規模下水処理場1か所の建設に係るF/Sでよいから含めてほしいと強く希望した。調査団は下水道分野におけるカウンターパート(C/P)のキャパシティー・ディベロップメントの必要性和パイロットスタディを通じた技術移転の有効性を認識し、この提案を受け入れることとした。

1-6 本件調査の妥当性について

西側の海岸地域やダマスカスルーラルエリアでは生活下水による地下水や湧水ダム水の汚染が起きており、井戸の閉鎖、ダム水の上水道供給停止等の措置がとられている。また、水道管の破損により上水道への下水の混入が起きている。汚染の原因は人口増加による生活下水の流入と下水処理場の未整備、オリーブオイル工場、砂糖工場などからの工場廃水の流入である。早急に下水処理や工場廃水処理を行うことが必要である。

ユーフラテス川流域においては河岸沿いに都市人口が増加中で生活下水や工場廃水が国際河川である同川に流入し、水質汚濁の原因となっている。下流では上水や灌漑用水としての取水が行われており、下水処理や工場廃水の処理が望ましい。

政府は2006年1月から始まる第10次社会経済開発5か年計画のなかで水質汚濁防止に重点を置く方針であり、下水道分野の政府予算は大幅に増加する見通しである。

シリアでは石油が産出し、外貨収入や政府収入に大きく寄与している。しかし、国際通貨基金(IMF)レポート(2005年10月)によれば石油生産は今後減少し、今後数年以内に石油輸入国に転じるとされている。外貨収入のひとつに観光産業がある。シリアは遺跡、寺院、高原リゾート、地中海ビーチなど観光資源に恵まれている。シリアへの観光客は年間約500万人以上に及ぶ。そのうちアラブ諸国からの観光客は400万人以上にのぼる。政府や県では下水道整備を観光開発のひとつとしても考えている。上水源の保護や観光地の衛生改善は観光振興に寄与するであろう。

水資源に乏しいシリアにおいて、上水道が普及した今日、政府が下水道整備に重点を置くことは妥当性があり、これを支援することはシリアの社会経済の発展及び同国民の生活向上に寄与するものであるといえる。

我が国はこれまで水資源分野の協力(水資源開発調査、上水道整備、井戸給水、水資源情報整

備等)を継続してきている。その結果も相まってダマスカスシティにおいて上水道普及率は100%近くになってきている。上水分野での今後の開発ニーズは比較的水資源に恵まれた地域から水資源に乏しい首都圏への導水計画である(タルトゥースからダマスカスへ、アサドダムからダマスカスへなど)。この導水計画は巨大な費用と時間のかかるもので、短期的に成果の見えるものではない。現地ODAタスクフォースでは、短期的に目に見える成果を重視して上水道の漏水対策の技術協力や下水道分野の無償資金協力や技術協力を優先しようと考えている。本件開発調査の結果として、小規模な集落下水処理あるいは都市下水道ネットワーク拡張等の無償資金協力、下水処理場の運営維持管理に係る技術協力などのプログラム・プロジェクトの企画が期待できる。先行他ドナーの下水道分野の協力はまだ限定的であり、日本がこの分野でプログラムの協力を展開できる余地は十分見込むことができる。

1-7 協議概要

協議事項の概要は次のとおり(詳細は付属資料2.のM/Mを参照)。

項目	対処方針	調査結果	
1	S/W、M/M署名相手及び使用言語	<p>(1) M/M (S/W案を含む)の署名相手方としては、本件実施機関である住宅建設省下水道局長以上を想定しているが、先方の意向を確認のうえ決定する。</p> <p>(2) 署名にあたっては、免税措置、便宜供与等先方負担事項の実施について問題ない旨確認する。</p> <p>(3) S/W、M/Mの使用言語は英語とする。</p>	<p>シリア側の意向に基づき、住宅建設省の大臣を署名相手方とした(M/Mの表紙及びM/M付属のS/W案参照)。</p> <p>技術協力協定を参照のうえ、先方負担事項に関しては、問題ないことを確認した(M/M付属のS/W案参照)。</p> <p>先方と確認のうえ、M/Mの署名を行った。</p>
2	調査名	<p>シリア政府からの要請書では「Master Planning of Sewage Water Management in Syria」であるが、要請書(TOR)にはF/Sも含まれている。調査レベルがM/P止まりなのか、F/Sまで及ぶのか先方の意向を確認したうえで、F/Sまで及ぶ場合は、「The Study on Sewerage System and Water Reuse Management in the Syrian Arab Republic」を提案し、先方と協議のうえ、名称を決定する。</p>	<p>シリア側と協議のうえ、「The Study on Sewerage System Development in Syrian Arab Republic」とした(M/Mの1参照)。</p>

項目	対処方針	調査結果
3	<p>本格調査の内容</p> <p>(1) 調査目的 調査目的は以下の3点とし、シリア側と合意する。</p> <p>① 処理水の灌漑利用及び上水源の水質汚濁防止のために、既存計画のレビューを全国レベルで行い、優先度の高い地域の下水道整備基本計画のM/Pを作成する。</p> <p>② 上記M/Pから、緊急性・インパクトを考慮して選んだ事業について、F/Sを実施する。</p> <p>③ 調査を通じて先方実施機関の人材育成を図る。</p> <hr/> <p>(2) 調査対象区域 要請書どおり、シリア国全土とする。先方要請書によれば、人口5,000人未満の村から5万人以上の都市まで4,446か所の下水処理場が必要とされている。本開発調査ではこれらすべてのサイト調査は不可能である。現地日本側関係機関では、調査終了後には無償資金協力による事業化を望んでいる。このため、先方より優先すべきクライテリア(処理水の灌漑への利用、上水取水源の汚濁防止、水因性疾患の低減等)とそれに基づく優先すべき地域、水系、市町村規模等を確認し、本格調査の対象地域を絞り込む方向で協議する。</p> <p>なお、現地事務所からの追加情報によると、仮に調査対象地域を絞り込んで実施する場合、シリア側の優先度の高い県、地域は以下の順となる。</p> <p>① ダマスカス郊外県 ② 海岸地域(ラタキア県、タルトゥース県) ③ ダラア県 ④ ユーフラテス川流域(ラッカ県、ディエルゾール県)</p>	<p>シリア側と協議の結果、対象方針の目的を細分化し、以下の4点とした(M/M付属のS/W案のII参照)。</p> <p>① 既存の下水道計画レビューを全国レベルで実施する。</p> <p>② 水質汚濁防止と公衆衛生向上のために、優先度の高い県の下水道整備基本計画のM/Pを作成する。</p> <p>③ 優先度の高いダマスカス郊外県における事業について、トレーニングを兼ねたパイロット的なF/Sを実施する。</p> <p>④ 調査を通じて先方実施機関の人材育成を図る。</p> <hr/> <p>既存計画のレビューについては全国レベルで行い、M/P作成については7つの優先県(ダマスカス郊外県、ラタキア県、タルトゥース県、ラッカ県、ディエルゾール県、ハサケ県、ダラア県)を対象とすることで合意した(M/Mの3参照)。</p>

項目	対処方針	調査結果
3	<p>本格調査の内容</p> <p>理由：上記4地域は下水、肥料等によって、硝酸性窒素やアンモニア等が、その他の地域よりも高濃度で検出されている。地下水が飲料水として用いられているため、早急な計画と処理場の整備が必要であると考えられるため。</p> <p>(3) 調査対象分野</p> <p>要請書では合流式、分流式といった既存下水道情報に触れられていない。今回の調査においては、雨水や産業排水の処理を含む下水道の整備について検討する必要があるのか、政府の方針、本件計画の上位目標（衛生改善か、都市基盤整備か等）、現地事情（衛生環境等）など先方からヒアリングしつつ、対象分野の範囲について協議のうえ、M/Mにて確認する。また、必要に応じS/WのScope of the Studyについて、確認された結果を反映する表現へ修正する。</p> <p>また、先方要請書によれば、下水処理水を灌漑に利用することが考えられており、そのために工場廃水の前処理の検討が求められている。工場廃水の処理については本来事業者側の責任であるので、処理方法の設計までは行わず、M/PやF/Sのなかで工場廃水の処理が必要と認められるプロジェクトサイトについては、下水処理方式において必要な対策を検討することとする。</p> <p>(4) 目標年次</p> <p>要請書では、目標年次を明確に記述していないため、先方の意向を確認する。（暫定的に15年後の2021年をS/W案に記載）</p>	<p>調査結果</p> <p>フェーズ名称等において若干の修正を行ったものの、基本的に対処方針どおりのScope of the Studyにて合意した（M/M付属のS/WのIV参照）。</p> <p>2025年をM/Pの目標年次とすることで合意した（M/Mの2参照）。</p>

項目	対処方針	調査結果
3	<p>本格調査の内容</p> <p>(5) 調査内容</p> <p>I. 下水道セクターの既存計画のレビュー</p> <p>1. 関連既存調査・資料のレビュー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道計画及び関連下水道整備プロジェクト ・河川流域・沿岸の水環境管理 ・工場廃水排出規制 ・灌漑の処理水再利用 ・水質汚染対策の法制 <p>2. 既存下水道計画の評価と提言</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法制度 ・組織 ・投資計画 ・下水道事業の経営・財務 <p>II. 優先度の高い地域におけるマスタープランの策定</p> <p>1. 既存データ・資料の収集、分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然、社会・経済、環境状況 ・土地利用、インフラストラクチャー ・関連開発計画・プロジェクト ・上水道・灌漑 ・水質汚染源のインベントリー ・環境関連法規、組織 ・その他関連資料・情報 <p>2. 下水道の現況調査</p> <p>3. 高濃度工場廃水の水質分析</p> <p>4. 小都市・村落下水道データベースの策定</p> <p>5. 技術的代替案の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央集中型下水道システムと分散型小規模下水道システム ・下水処理法 	<p>(M/M 付属の S/W の IV 参照)</p> <p>I. <u>全国レベルにおける下水道セクターの既存計画のレビュー</u></p> <p>1. 関連既存調査・資料のレビュー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道計画及び関連下水道整備プロジェクト ・河川流域・沿岸の水環境管理 ・工場廃水排出規制 ・灌漑の処理水再利用 ・水質汚染対策の法制 <p>2. 既存下水道計画の評価と<u>開発戦略への提言</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・法制度 ・組織 ・投資計画 ・下水道事業の経営・財務 <p>II. 優先度の高い地域におけるマスタープランの策定</p> <p>1. 既存データ・資料の収集、分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然、社会・経済、環境状況 ・土地利用、インフラストラクチャー ・関連開発計画・プロジェクト ・上水道・灌漑 ・水質汚染源のインベントリー ・環境関連法規、組織 ・その他関連資料・情報 <p>2. 下水道の現況調査</p> <p>3. 高濃度工場廃水の水質分析</p> <p>4. 小都市・村落下水道データベースの策定</p> <p>5. 技術的代替案の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央集中型下水道システムと分散型小規模下水道システム ・下水処理法

項目	対処方針	調査結果
3	本格調査の内容 6. マスタープランの策定(地域ごと) ・計画フレームの予測 ・基本方針と計画諸元の設定 ・下水道整備計画並びに処理水再利用計画の策定 ・業種別高濃度工場廃水処理法の提言 ・下水道事業体の経営能力強化に係る提言 ・概算事業費の算定 ・段階的整備計画の策定 7. 環境社会配慮 8. マスタープランの事業評価 9. 優先プロジェクトの選定 Ⅲ. フィージビリティ調査 1. 補足調査(必要に応じて) ・地形測量・土質調査 ・社会調査 ・水質分析 2. 下水処理場を含む下水道施設の概略設計 3. 施工計画・資機材調達計画 4. 運営維持管理計画策定 ・組織 ・人材育成(トレーニング) ・運転維持管理指針 ・広報活動 5. 概算事業費積算 6. プロジェクトの財務計画と経済評価 ・コストリカバリーの目標水準 ・下水道料金体系 7. 環境社会配慮 8. 事業実施計画の策定 9. 事業実施に向けての提言	6. <u>開発戦略とマスタープランの策定</u> ・計画フレームの予測 ・基本方針と開発戦略の策定 ・下水道整備計画並びに処理水再利用計画の策定 ・業種別高濃度工場廃水処理法の提言 ・下水道事業体の経営能力強化に係る提言 ・概算事業費の算定 ・段階的整備計画の策定 7. 環境社会配慮 8. マスタープランの事業評価 Ⅲ. <u>トレーニングを目的にパイロットプロジェクトとして実施されるダマスカス郊外県におけるフィージビリティ調査</u> 1. 補足調査(必要に応じて) ・地形測量・土質調査 ・社会調査 ・水質分析 2. 下水処理場を含む下水道施設の概略設計 3. 施工計画・資機材調達計画 4. 運営維持管理計画策定 ・組織 ・人材育成(トレーニング) ・運転維持管理指針 ・広報活動 5. 概算事業費積算 6. プロジェクトの財務計画と経済評価 ・コストリカバリーの目標水準 ・下水道料金体系 7. 環境社会配慮 8. 事業実施計画の策定 9. 事業実施に向けての提言

項目	項目	対処方針	調査結果
4	調査期間	<p>要請書には全国を対象としたM/P作成とF/S実施までの調査期間を13か月と記載されている。先方の希望は全国を対象に小規模なものまでを含めた下水処理場整備のM/P策定後、優先プロジェクトのF/Sの実施であることが確認されている。全国を対象としたM/P+F/Sとするには要請書の調査期間13か月間では短すぎることから、M/P、F/Sの調査期間を約16か月程度と想定し、S/Wの別添概略スケジュールとすることを先方に確認する。</p> <p>なお、シリア側の要望、現地調査の結果、関連資料の保有状況等により変更の必要がある場合には、調査内容との関連性及び調査経費への影響等調査団内で検討し、その結果を先方政府と協議のうえ、妥当な期間を設定する。</p>	<p>約16か月で合意した(M/Mの4及びM/M付属のS/W案のV参照)。</p>
5	本格調査の実施体制(ステアリング・コミッティー)	<p>関連部局から成るステアリング・コミッティーを設置する。メンバーの候補者は、以下を想定するが、相手国と協議のうえ選定し、M/Mにて確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・住宅建設省 ・地方行政・環境省 ・灌漑省 ・工業省 ・優先地域における県関係者 	<p>ステアリング・コミッティーは以下の関係部局から構成されることを確認した(M/Mの7参照)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・住宅建設省 ・地方行政・環境省 ・灌漑省 ・工業省 ・農業省 ・厚生省 ・観光省 ・優先地域における県関係者 ・国家企画庁 ・その他シリア側関係者
6	現地再委託調査	<p>インベントリー調査、地形図、地質図、水文データ、水質データ等の存在を確認のうえ、既存データの内容と、本格調査団への提供を先方と協議し、S/Wにて確認する。また、既存資料が不十分な場合は、必要に応じ現地再委託調査を行うこととし、現地コンサルタントの技術水準や所要経費を調査する。</p>	<p>M/Mにて確認した(M/M付属のS/W案のⅦ参照)。</p>

項目	対処方針	調査結果
7 環境社会配慮	<p>JICA環境社会配慮ガイドラインの説明を行い、これに従って調査を行うことについての先方の了解をM/Mにて確認する。必要となる初期環境調査(IEE)、環境影響評価(EIA)、ステークホルダーミーティング、情報公開については、先方の責任において実施するよう求め、先方の了解をM/Mにて確認する。ただし、ステークホルダーミーティングのファシリテーターの雇用は、必要に応じ日本側において支援することを検討する。下水道整備によって住民移転が必要となる場合には、先方の責任において住民移転アクションプランを策定し、日本側に提出するよう求め、先方の了解をM/Mにて確認する。また、過去の住民移転の実績があれば、その内容を確認する。</p> <p>また、シリアの環境社会影響評価制度を確認のうえ、レベルについて協議を行う。</p>	<p>従って調査を行うことについて先方の了解をM/Mにて確認した(M/M付属のS/W Annex II参照)。</p>
8 事業化の目処	<p>下水道施設整備には莫大な資金が必要であるため、シリア側に資金調達の方法を確認する。</p>	<p>EU、ドイツ、フランス、スペイン等の欧州ドナーを中心に資金協力と技術協力事例が多数存在している。本件調査については、我が国の無償資金協力についてもシリア側の関心が高い。</p>
9 カウンターパート研修員の受入れ	<p>カウンターパート研修制度を紹介のうえ先方からの要望を聴取し、先方から要望があり、妥当性が認められる場合は研修員受入れについて持ち帰り検討する旨先方に説明し、M/Mにて確認する。</p>	<p>先方から本調査に係る本研修実施の要望があり、持ち帰り検討することとした(M/Mの9参照)。</p>
10 技術移転	<p>OJT、ワークショップ等を通じて積極的に技術移転を行うこととし、その旨先方に説明し、M/Mにて先方の了解を確認する。</p>	<p>先方から中間報告書及び最終報告書案の説明及び意見交換のセミナー／ワークショップ実施の要請があり、持ち帰り検討することとした(M/Mの10参照)。</p>

項目		対処方針	調査結果
11	レポート	<p>本件調査で作成するレポートについては、英語版とする。また、レポートは公開とすることで了承を得る。</p> <p>着手報告書 英語：20部 進捗報告書 英語：20部 中間報告書 英語：20部 最終報告書案 英語：20部 最終報告書 英語：50部</p>	<p>左記のとおり合意した。ただし、最終報告書については先方の強い要請を受けて調査結果の地方普及のためアラビア語版の追加作成に同意した（M/Mの12及びM/M付属のS/W案のVI参照）。</p>
12	シリア側 便宜供与	<p>定型S/Wにある便宜供与事項を確認する。調査団事務所スペース、コピー機、電話、FAX、LAN等必要な作業環境等はできるだけ先方が提供するように求める。ただし先方から日本側負担の要望があった場合は日本に持ち帰って検討することとする。</p>	<p>先方から基本的に合意を得、M/M及びM/M付属のS/W案のとおり確認した。ただし、電話等の使用料については日本側負担とすることで合意した（M/Mの11参照）。</p>

第2章 調査対象地域の概要

2-1 自然状況

2-1-1 気候・地勢

シリアの気候は内陸平原・丘陵地域における乾燥・半乾燥気候と一部地中海沿岸部並びに地中海沿いの山岳地域の地中海性気候に分かれ、それぞれ雨期（冬期）、乾期（夏期）がある。しかし、国土の約85%は年間降雨量350mm以下の乾燥地で、利用可能な水資源は限られている。

その気候・地勢は大きく分けて下記の4つの区域に分類される¹。

- (1) 地中海沿岸地区；年間降水量が1,000mm以上あり、冬期に雨量が多いが、地中海性気候で比較的温暖な地域である。
- (2) 山岳地域；地中海に平行に北から南までの内陸側山岳地域で同様に冬期に雨量が多く、山脈からの地下伏流水が内陸部の重要な水資源となる。
- (3) 内陸部の平坦地域；ダマスカス平野、アレッポ、ハマ、ホムス、ダラア及びユーフラテス川沿いの地域になる。ユーフラテス川沿いの地域は降水量が少ない地域であるが、ユーフラテス川の水を使って農業が盛んな地域である。
- (4) 砂漠地帯；イラク及びヨルダンに接する南東部の砂漠地帯

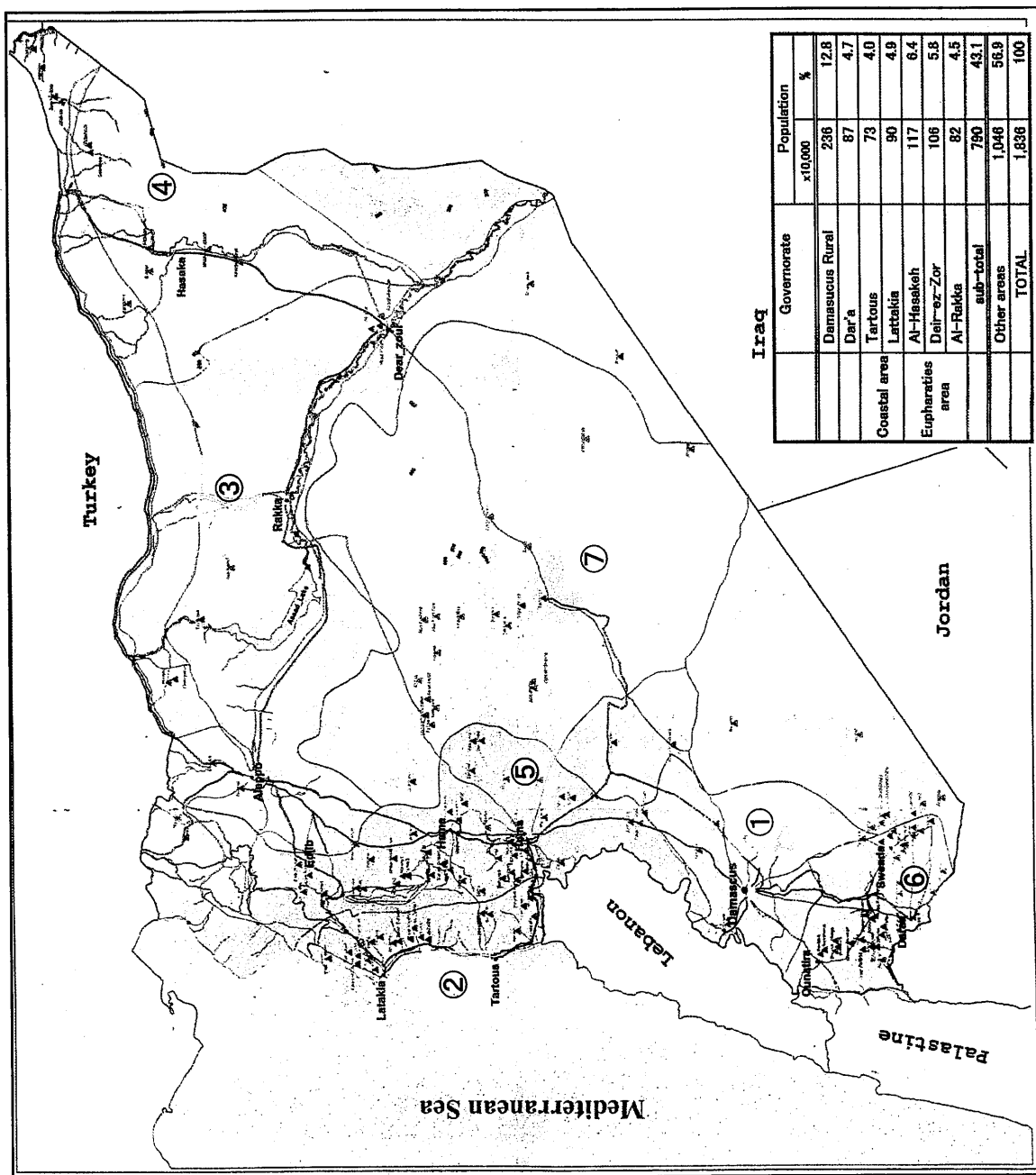
2-1-2 水流域区分

水資源上からは7つの流域に分類される²。

水流域地図（Hydrological Basins and Dams in Syria）を図2-1に示す。

¹ Statistical Abstract 2005

² National Environmental Strategy and Action of Syria の分類による。Statistical Abstract 2005 の分類とは若干異なる。



- ①バラダ・アワジ流域
- ②地中海沿岸流域
- ③ユーフラテス・アレップ流域
- ④チグリス・ハボール流域
- ⑤オロンテス流域
- ⑥ヤルムーク流域
- ⑦バーディア流域

図 2-1 シリア水流域区分

出所：Japanese Technical Cooperation on Establishment of Water Resources Information Center for Syrian Arab Republic
(水資源情報センタープロジェクト作成)

(1) バラダ・アワジ流域（ダマスカス・ルーラルダマスカス）

流域面積は約 8,500km²、北のバラダ川と南のアワジ川に大別される。地形はレバノン国境に標高 1,600～2,700 m 級の山脈があり、地中海からの湿気を減じ比較的低湿度である。年平均降水量は平地ダマスカスで 200mm 以下、山地の高い地域で 600～800mm 程度。河川状況は主にコンクリートの人工水路で、ほとんどが急流、山岳部の降水量は小さくないので雨期には地形に沿って流れ、夏期（乾期）には流水はなく、湧水を主とする地下水が主な水源となる。水利用特性は主に、地下水は都市用水に、地表水はそのある時期と場所に応じて灌漑に利用されている。

(2) 地中海沿岸流域（ラタキア・タルトゥース）

流域面積は約 5,000km²、海岸線にほぼ直角に流れる 21 の水系がある。地形は南北に走る 1,500 m 級の山脈があり、卓越する西風が地中海から湿気を運ぶ。年平均降水量は海岸付近で約 800mm、山脈の頂上付近で 1,200～1,400mm。多数のダムがあるが、河川の河道は自然に近い。ほとんどが急流、多数のダムによって水資源開発がなされており、灌漑及び都市用水に利用されている。ダムは下水等により汚染されて飲料水には利用されていない。飲料水は自然湧水地と地下水に依存しているが、多数の地下水取水井戸が既に汚染され封鎖されている。

(3) ユーフラテス（ラッカ・ディエルゾール）・アレppo（アレppo）流域

流域面積は 4 万 4,905km²、ユーフラテス川沿いの地域である。サダトダム湖（エジプトのアスワンダムに相当）により、灌漑面積が拡大した。地形は平坦で農業地帯である。年平均降水量は 308mm で水源はユーフラテス川のみ依存している。ユーフラテス川から灌漑用に引いた灌漑水系への下水の流入が灌漑水の水質悪化の原因であるが、灌漑水系の下流は水の蒸発と地下浸透により、汚染濃度を上げながら、砂漠地帯に消える。ユーフラテス川の汚染は河川流量が多く深刻ではないが、この地域はユーフラテス川の水を飲料水に使うので、未処理の工場廃水（パルプ工場及び砂糖工場）の廃水と生活廃水の流入が問題視されている。アレppo流域面積は 6,333km²、地形は北側が山岳地帯で冬場の雨期は雨量が小さくないので地形に沿って流れ、夏期（乾期）には流水はなくなっていたが、サダトダムから毎秒 13 トンの飲料水用水、毎秒 3 トンの河川放流用水の合計毎秒 16 トンを受け入れ、夏期も Quaik 川に水流が見られるようになった。

(4) チグリス・ハボール流域（ハサケ）

流域面積は 2 万 1,192km²、年平均降水量は 402mm で乾燥地帯であるが、トルコから流入する 10 本あまりの川がハボール川に合流する流域で一大農業地帯である。トルコとの国境沿いを除き地形は平坦である。水源はハボール川水系のみ依存、既にトルコ側から汚染された水が河川流となり流れてくるが、この地域は河川水を飲料水に使う。生活廃水は未処理のままハボール川に流入する。

(5) オロンテス流域（ホムス・ハマ・イドリビ）

流域面積は 2 万 1,624km²、源流はレバノン山脈に発し、地中海沿岸部に沿った山岳地帯

の東側を流れ、トルコ国境近くで地中海に注いでいる。オロンテス川は山岳地に降る、年間降水量700～1,000mm程度の雨が河川の源となっている。平地の年平均降水量は403mm、山岳地からの伏流水とオロンテス川の豊富な水資源により農業が盛んである。オロンテス流域はシリアの重要な工業地帯を流れることから、未処理の工場廃水が河川や湖の水質を悪化させている。

(6) ヤルムーク流域（ダラア、クナイトラ、スウエイダ）

流域面積は6,723km²、地形は北西部のレバノン国境に標高1,600～2,000 m級の山脈が、西部はゴラン高原地帯になる。南東部のヨルダン国境近くに山地がある。年平均降水量は平地で200mm以下、山地の高い地域で600～800mm程度。河川は山岳部の降水量は小さくないので雨期には地形に沿って流れ、夏期（乾期）には流水はなく、湧水を主とする地下水が水源の主となる。水源の多い西部が農業地帯である。生活廃水処理は未整備のままである。

(7) バーディア流域（イラク・ヨルダン国境に接するシリア南東部の砂漠地帯）

流域面積は7万786km²、地形は平坦でステップ草原地帯で、放牧産業が主体になる。年平均降水量は138mmで、河川はワジで一時的流れのみである。水源はオアシス及び地下水井戸による。

2-2 社会経済状況

シリアは、1946年4月に独立国家となったが、度重なる戦争、政治不安、さらにはバース党政権による社会主義政策により、長い間経済低迷の状況にあった。その後、1980年代のデリゾール油田の発見や石油輸出国としての世界への進出、さらには1991年の湾岸戦争で反イラク側の立場をとったことにより湾岸諸国や西側諸国からの経済援助が増大し、1990年前半には、シリアの経済は伸張した。しかし、1990年代後半以降低迷し続け、高い人口増加率（3%超）と相まって、厳しい状況にあったが、2001年以降は農業生産の回復、高水準の原油市況に支えられ、経済は堅調である。故アサド大統領政権下で若干緩和された厳格な社会主義経済体制は、2000年7月のバッシャル大統領就任以降、改革が行われてきており、外国銀行の設立許可、外貨取引規制の撤廃、限られた範囲ではあるがATMの導入などの改革が行われた。2004年1月にはシリアで初めての民間銀行が営業を開始した。

対外債務については、1980年代後半以降先進国・国際機関等への対外債務支払い延滞問題が発生したが、近年、シリア政府は本件対外債務支払い延滞問題の解決に向けて前向きな取り組みを見せている。なお、我が国は1999年1月よりシリア向け短期保険の付保を条件付きで再開し、中長期貿易保険及び投資保険についても、2001年8月にケース・バイ・ケースでの引き受けを再開した。

石油・ガス開発に関しては、1980年代半ばよりデリゾール地区に新たな油田が発見され、1989年にシリアは初めて石油純輸出国に転じた。その後石油生産は1995年に60万バレル／日に達し、石油輸出収入はシリア総輸出額の半分以上を占める（1998年）貴重な外貨獲得源となった。確認石油埋蔵量は約25億バレル、可採年数は11年程度である。天然ガスは確認埋蔵量2,340億m³と豊富であり、1996年のパルミラ地区での新規ガス田の操業開始等に伴い生産量は1995年の

13億2,600万 m³/年から1999年には26億4,700万 m³/年（含随伴ガス）へと倍増している。

バッシャール大統領就任後、一連の経済改革を実施しており、2001年以降は農業生産の回復、高水準の原油市況に支えられ、経済は堅調である。

1980年代後半以降発生した対外債務支払い延滞問題も、解決に向かっている。

外交面では、シリアは厳しい状況に立たされている。シリアは中東和平問題等中東情勢の鍵を握る重要な立場にあるが、イスラエルとの和平交渉再開の見通しは立っていない。2003年以降、米国はシリアによる過激派支援の停止、イラク国境警備の嚴重化、大量破壊兵器の開発中止、レバノンからのシリア軍撤退等を求めて対シリア非難を繰り返し、特に2004年9月の安保理決議1559採択以降、レバノンからの早期撤退を求め圧力を強化している。これに呼応し、バッシャール大統領は2005年3月、シリア軍及び情報機関のレバノンからの全面撤退を表明し、4月26日までは基本的にシリア軍の撤退を行った。5月23日に国連は軍の完全撤退を確認したが、情報機関が撤退していないとして米国より非難を受けている³。

2005年2月のハリリ元レバノン首相暗殺に対する国連の調査にシリアが全面協力しなかった場合、同国への経済制裁発動を盛り込んだ決議案採択に向けた動きがあり、シリアにとって厳しい環境にある。これらの動きは経済支援に対し何らかの影響が予想される。

また、石油資源も近い将来輸入国へ転じるとの予想もあり、早急な経済体制の変革、例えば観光産業の振興等が求められている。

(1) GDP

表2-1のとおり、シリアの経済は農業生産がGDPの22%という高い割合を占めており、農業総生産の65%以上（2001年）が灌漑に依存している。

表2-1 シリアの主要産業分野別GDPの推移 2000年平価基準

(単位：100万SP)

	1990		2000		2002		2003		2004 (予測)	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
農業	207,034	22	340,570	22	384,005	22	371,442	21	380,436	22
鉱業・製造業	360,233	39	611,948	40	627,560	37	616,595	35	591,857	33
建設・建築	45,601	5	76,777	5	79,748	5	105,657	6	91,686	5
商業	114,223	12	159,463	10	206,165	12	206,109	12	230,524	13
運輸・通信	82,040	9	17,6202	11	20,0219	12	216,313	13	224,631	13
金融・保険	18,540	2	34,529	2	35,915	2	40,413	2	48,559	3
公共事業	78,158	9	11,3927	7	124,180	7	135,855	8	147,840	8
その他*	19,548	2	43,703	3	51,959	3	53,058	3	58,255	3
合計	925,377	100	1,557,119	100	1,709,769	100	1,745,442	100	1,773,788	100

* 社会・個人サービス業、及び民間非営利業

出所：Statistical Abstract2005 (Central Bureau Capital Statistics：CBS)

³ 外務省ホームページ

なお、農業生産はその年の降水量及び灌漑利用可能水量に大きく左右されるため、不安定な構造を有している。例えば、1999年にはシリアの多くの地域で降水量が平年を大きく下回った。これにより生産高は、小麦が前年比－34.5%、大麦は前年比－50.9%と激減し、GDPのマイナス成長につながった。このように、水資源問題はシリア経済に大きな影響を与えている。

(2) 人口

表2-2のセンサス資料によれば、最も人口が集中しているのは首都ダマスカスが位置するバラダ・アワジ流域、工場地帯であるオロンテス流域及びアレppo県である。

表2-2 シリアの人口センサス結果

登録地 (県)	1970 センサス 登録地人口		1981 センサス 登録地人口		1994 センサス 登録地人口		2005年12月31日 推定値	
	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)	人口 (千人)	比率 (%)
Damascus City	837	13.3	1,112	12.3	1,394	10.1	1,678	9.1
Damascus Rural	621	9.8	910	10.1	1,647	11.9	2,358	12.8
(小計)	(1,458)	(23.1)	(2,022)	(22.3)	(3,041)	(22.0)	(4,036)	(22.0)
Aleppo	1,317	20.9	1,879	20.8	2,975	21.6	4,174	22.7
Homs	546	8.7	815	9.0	1,217	8.8	1,578	8.6
Hama	515	8.2	736	8.1	1,098	8.0	1,431	7.8
Lattakia	390	6.2	555	6.1	746	5.4	897	4.9
Al-Hasakeh	469	7.4	670	7.4	1,023	7.4	1,169	6.4
その他地域	1,612	25.6	2,368	26.1	3,681	26.7	—	—
Deir-ez-Zor							1,056	5.8
Idleb							1,304	7.1
Al-Rakka							821	4.5
Al-Sweida							321	1.7
Dar'a							870	4.7
Tartous							728	4.0
Quneitra							71	0.4
計	6,305	100.0	9,047	100.0	13,782	100.0	18,356	100.0

出所：1970、1981、1994年は「水資源情報センター整備計画」資料、2005年はStatistical Abstract (CBS) の実際の人口推定値 (2004年のセンサスからの推定値)、

登録地人口では1/1/2005で合計総人口20,479 (千人) となり、大きなずれがあり、実情を反映していない。

* 大都市居住の無登録人口は、調査に反映されていない。(1994センサスまで)

* 水のプロジェクトでは県の登録人口でなく実際に居住している推定人口を用いるべきである。

* M/Pの調査対象地域；

(3) 行政区分

シリアには14の県があり、各県 Governorate (Mohafazat) は Manitika (郡) に区分され、

Manitika (郡) はさらに Nahia と呼ばれる行政区分より構成され、さらに Nahia は最小行政単位である村 (Villages) より構成される。村では 1 人ないし複数の代表者が村及び周辺の農園の管理責任者となっている。

表 2 - 3 各 Governorate の市町村の数

Governorate (Mohafazat)	Manitikas	Nahias	Cities	Countries	Villages	Farms
Damascus City	1	—	2	—	—	—
Damascus Rural	9	36	34	32	206	57
Aleppo	8	40	10	38	1,483	1,367
Homs	6	23	7	17	504	511
Hama	5	22	8	21	565	657
Lattakia	4	22	4	18	439	779
Deir-ez-Zor	3	14	8	27	99	152
Idleb	5	26	9	22	475	628
Al-Hasakeh	4	16	5	10	1,179	1,582
Al-Rakka	3	10	3	8	446	971
Al-Sweida	3	12	3	9	124	46
Dar' a	3	17	11	19	117	107
Tartous	5	27	5	22	466	360
Quneitra	2	6	2	5	171	199
合計	61	271	111	248	6,274	7,416

* Mohafazat's manitika center includes in manitikas 調査対象地域；

* Nahia center are not include in number of village

出所：Statistical Abstract (CBS) 2005

2 - 3 土地利用状況、水資源量及び利用状況

(1) 土地利用状況

シリアの国土面積 1,850 万 ha のうち、耕地面積は 542.1 万 ha を占めている (国土面積の 29.3%、2002 年データ)。耕地 542.1 万 ha のうち、灌漑面積は 133.3 万 ha であり、耕地の約 25% を占めている (国土面積に占める割合は 7.2%)。残りの耕地は、325.8 万 ha の天水に頼る耕地と 83 万 ha の休耕地である。このほかに不耕作地 49 万 ha を合わせた可耕地面積の合計は、591.1 万 ha となる。このほか、非可耕地 (住宅地、道路、湖沼など) が 369.4 万 ha、草原・牧草地が 833.8 万 ha、森林が 57.5 万 ha ある。可耕地、非可耕地、草原・牧草地、森林の国土面積に占める割合を図に示すと図 2 - 2 のとおりである。

大きい順から、草原・牧草地 45%、可耕地 32%、非可耕地 20%、森林 3% である。灌漑農地は偏在し、特にユーフラテス川沿いと沿岸地域に集中するとされている。

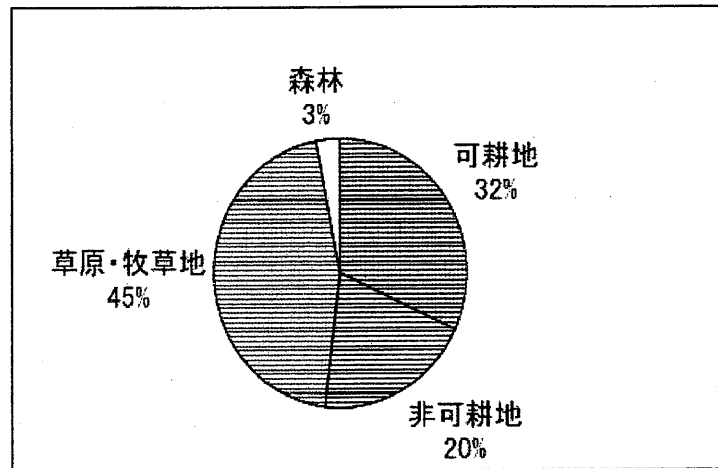


図 2 - 2 シリアの土地利用状況

現在、シリアは、国土面積の約 30% が耕地であり、残る約 70% は非耕作地あるいは耕作不能地である。耕地の約 20% において灌漑が行われている。灌漑地の多くを占める農産物が小麦と綿花である。食糧増産政策に基づき、1991 年から 1993 年にかけて灌漑地面積が年率 11.2% で増加した。その間、灌漑用水使用量が急激に増加し、生活用水の不足に拍車をかけた。このため、一時的に灌漑地面積の増加は停滞したといわれたが、着実な増加傾向が見られ、2004 年は 1991 年の約 2 倍の灌漑地になっている。表 2 - 4 にシリアにおける 1991 年から 2004 年の土地利用状況の推移を示す。

表 2 - 4 土地利用状況の推移

(単位：1,000ha)

年	森 林	ステップ /牧草地	非耕地 (岩場砂 地等)	耕 地					その他	総 計
				栽培地			休閑地	耕地合計		
				灌漑地	非灌漑地	合 計				
1991	731	7,936	3,772	788	4,065	4,853	722	5,575	504	18,518
1994	487	8,299	3,761	1,082	3,770	4,852	635	5,487	484	18,518
1995	493	8,287	3,759	1,089	3,893	4,982	520	5,502	477	18,518
1996	510	8,320	3,740	1,126	3,516	4,642	828	5,470	478	18,518
1997	521	8,283	3,727	1,168	3,636	4,804	718	5,522	465	18,518
1998	537	8,270	3,730	1,213	3,655	4,868	616	5,484	497	18,518
2000	557	8,359	3,697	1,211	3,336	4,547	805	5,352	553	18,518
2001	567	8,273	3,690	1,267	3,282	4,549	901	5,450	538	18,518
2002	578	8,338	3,694	1,333	3,258	4,591	830	6,421	490	18,518
2003	590	8,335	3,730	1,361	3,300	4,661	817	5,478	385	18,518
2004	593	8,279	3,736	1,439	3,290	4,729	796	5,525	385	18,518

出所：1991～2000 年は「水資源情報センター整備計画」資料、
2001～2004 年は Statistical Abstract (CBS) 2005

利用できる水資源量が限界に達し、生活用水不足が深刻になっていることから、灌漑省の2001年の水資源戦略“The Ministry's Acting Strategy”では、生活用水の優先的確保と節水灌漑技術（スプリンクラーやドリップ方式等）の積極的採用を掲げている。これは、生活用水不足を緩和するため、従来の水集約的灌漑農業からの脱却を図る方針が示されたことを意味している。このように、水資源状況が土地利用並びに灌漑手法、ひいては農業生産に大きな影響を与えている。

一方では、このために下水を整備し、未処理下水の灌漑用水への利用が環境衛生改善とともに大きな課題として浮かび上がってきている。

(2) 水資源量及び利用状況

水資源量の状況は表2-5のとおりである。また、各セクターの水利用状況は表2-6のとおりであるが、農業への利用が非常に高いのが特徴である。綿花栽培は日本の稲作に匹敵する水を消費しているといわれ、農業生産がGDPの4分の1を占めるシリアにおいては水の確保が生命線である。

表2-5 表流水及び地下水の各流域の平均水資源量

水流域名	面積 (km ²)	平均降雨量		年間平均水資源量 (百万 m ³)		
		mm	百万 m ³	表流水	地下水	合計
バラダ・アワジ流域	8,360	862	2,297	20	830	850
オロンテス流域	21,634	403	6,822	1,110	1,607	2,717
沿岸部流域	5,049	1,294	6,603	1,557	778	2,335
チグリス・ハボール流域	21,129	402	8,493	788	1,600	2,388
ユーフラテス・アレppo流域	51,238	308	10,691	478	371	849
ヤルムーク流域	6,724	287	1,930	180	267	447
バーディア流域	70,786	138	9,800	163	180	343
合計	184,920	—	46,636	4,296	5,633	9,929

Source : National Environmental Strategy and action Plan of Syria 2003

表2-6 セクター別利用状況と将来予測

セクター	1990年 (百万 m ³)	1995年 (百万 m ³)	2020年 (百万 m ³)	1990年の消費 割合 (%)	2020年の消費 割合 (%)
家庭用水 (水道水)	776	958	1,458	8.6	8
産業用水	357	394	1,100	3.9	6
農業用水	7,794	11,019	15,519	87.5	86
合計	8,927	12,371	18,077	100.0	100

Source : National Environmental Strategy and action Plan of Syria 2003

表 2-7 2001 年の水バランス

水バランス要素	単位	流域区分								合計
		バダグ ／ アラジ 流域	ヤルムーク 流域	バーディ 流域	オロンテス 流域	地中海 沿岸流域	チダリス ／ ハポール 流域	ユーフラテス ／ アレップ 流域		
表流水	百万 m ³	540	180	195	848	1,557	1,250+510	563+6,627*	12,270	
地下水	百万 m ³	297	249	196	1,272	778	1,940	613	5,345	
地下水資源	百万 m ³	837	429	301	2,120	2,335	3,700	7,803	17,615	
表流水	百万 m ³	548	108	142	848	1,453	1,584	7,190	11,873	
地下水	百万 m ³	302	222	144	1,272	726	1,746	613	5,025	
合計	百万 m ³	850	330	286	2,120	2,179	3,330	7,803	16,898	
入手可能な水資源	%	90	85	60	85	65	95	98	-	
制御水資源	百万 m ³	765	314	172	1,802	1,416	3,164	7,647	15,280	
生活水・工業用水からの還流	百万 m ³	75	-	-	160	-	57	380	672	
農業用水からの還流	百万 m ³	-	30	-	10	72	499	517	1,128	
使用可能な総水量	百万 m ³	840	344	172	1,972	1,488	3,720	8,544	17,080	
表流水	ha	14,964	18,596	720	104,000	49,865	32,593	267,460	488,189	
地下水	ha	48,744	19,986	19,769	140,500	30,367	466,609	196,954	922,829	
合計	ha	63,708	38,582	20,489	244,500	80,232	499,202	464,414	1,411,127	
農業用	百万 m ³	150	85	1	150	249	326	3,500	4,461	
灌漑水	百万 m ³	480	169	107	1,245	152	4,666	1,595	8,414	
表流水消費	百万 m ³	630	254	108	1,395	401	4,992	5,095	12,875	
地下水消費	百万 m ³	4.8	1.2	0.6	3.2	1.5	1.3	5.3	17.9	
合計消費量	百万 m ³	368	83	12	204	170	82	505	1,424	
人口数	百万人	22	5	1	10	80	5	100	223	
使用量	百万 m ³	-	-	15	112	-	110	1,605	1,842	
工業用水量	百万 m ³	1,020	342	136	1,721	651	5,189	7,305	16,364	
蒸発損失量	百万 m ³	-180	2	36	251	837	-1,469	1,239	716	
使用量合計	百万 m ³									
水バランス	百万 m ³									

Source : National Environmental Strategy and action Plan of Syria 2003 (Ministry of Irrigation)

注 : *1987 年の条約による

人口は 2000 年末の推定値

第3章 水環境管理と水質汚濁対策の現状

3-1 国家計画と環境政策

次年度からの第10次5か年計画（2006～2010年）はシリア政府内で承認手続き中であり、その計画において環境分野がどのように打ち出されているかは調査時点では不明であるが、第9次5か年計画（2001～2005年）と環境政策の戦略となる国家環境活動計画は次のようになっている。

(1) 国家5か年社会経済開発計画と環境政策

シリアの開発政策は、国家5か年社会経済開発計画によって5年ごとの開発目標を設定している。現在、第9次国家5か年計画（2001～2005年）が実施中であり、投資環境の整備、情報通信産業の拡大、一次産品輸出依存からの脱却などの経済改革を目標としている。同時に環境と産業の均衡をめざした資源の持続可能な活用、クリーンで再生可能なエネルギーの推進、地域住民への環境教育プログラムの実施、環境関連の人材育成などの政策方針が掲げられている。

環境分野では、国家5か年社会経済開発計画の第10章に「環境と女性」の章が設けられている。そのなかで環境分野については、一貫した環境政策の実施と人材育成及び環境問題の認識など数々の目標が設定され、その目標達成手段として、環境法制度の充実、全県における地方環境局の設置、環境モニタリングシステム管理体制の構築やそのための各県への分析ラボラトリの設置などJICAの援助を得て実施している。

(2) 環境戦略と国家環境行動計画

国連開発計画（UNDP）の資金で世界銀行が実施したプロジェクト“Strengthening the national capacity in the environment in Syria”にてアジェンダ21⁴に沿った環境戦略が策定され、持続可能な人間開発の方向性と、自然資源保護における優先度に基づいた現実的なアクションプランが「国家環境戦略・行動計画」（National Environmental Strategy and Action Plan：NESAP）としてまとめられた。

NESAPは2003年4月30日に最高環境保全評議会⁵（Supreme Environmental Protection Council）によって承認され、シリアにおける環境政策の最上位の戦略行動計画として位置づけられている。行動計画の目標は、政策方針及び国家計画における環境課題、天然資源と生物多様性、文化遺産、国民の健康の保護、クリーンエネルギーの利用推進等と整合性を図りつつ策定されている。

このNESAPは2015年を目標に環境関連法制度の充実と資源管理のための人材育成、水と土地の統合管理の導入、環境汚染による健康被害の抑制、不法居住区対策、生態系及び文化遺産の保護といった項目に具体的な目標を定め、その実現のための短期・中期の活動計画を立案している。

⁴ 1992年6月、リオ・デ・ジャネイロの「地球サミット（環境と開発に関する国連会議：UNCED）」では、「環境と開発に関するリオ宣言」、「森林に関する原則声明」、「アジェンダ21」という3つの文書が合意された。このうち「アジェンダ21」は、「環境と開発に関するリオ宣言」で定められた諸原則を実行するための21世紀に向けての行動原則。

⁵ シリアにおける首相が委員長を務める環境政策の最高決定機関

この計画のなかで認識されている全国的な優先環境課題としては、下記の5項目をあげている。

- ① 表流及び地下水資源の低下と汚染
- ② 土地質の悪化
- ③ 大気汚染
- ④ 不適切な廃棄物処理
- ⑤ インフォーマル住宅及び工業地の増大

また、環境課題として4項目をあげている。

- ① 不適切な化学物質管理
- ② 未統合な沿岸域環境管理
- ③ 緑地の消失
- ④ 生物多様性の後退

そして、優先環境グループを以下の4グループに分類している。

- ① 持続可能性のある水資源利用
- ② 持続可能性のある土地資源利用
- ③ 都心部でのサービスとインフラストラクチャーの更新
- ④ 天然資源と文化遺産の持続可能性開発

以上のような環境課題を踏まえ、戦略と環境活動計画として以下の4戦略目標を掲げている。

- ① 政策開発
- ② 組織／制度開発
- ③ 環境分野への投資プログラム
- ④ 研修、情報交換及び研究

2002年には過去5年間の実績に基づいた総合的な見直しと、その結果に基づいた計画の最新化が行われ、ヨハネスブルグ・サミット会議にて、国際的約束として2003～2015年をカバーする行動計画として出された。このうち、表3-1に示した課題が、緊急な対策を要する優先課題として、以下の基準で選ばれている。

- ① プロジェクトの費用に見合った利益
- ② 政府の目標との合致
- ③ アクションを実行するための組織的能力

表 3-1 緊急な対策を要する優先課題

問題	問題の発生源	発生場所
水源の枯渇	水に対するダメージ増加、27%の水道網からのロス、バラダ水源の枯渇	バラダ・アワジ川流域
水源の汚染	生活廃水の放出、硝酸肥料工場、食品工業、小規模産業	オロンテス川流域、Qatina 湖 (ホムス)
	繊維染色	バラダ・アワジ川流域
	生活廃水の放出、硝酸タイプ肥料の過剰使用	ダマスカス・ゴウタ地区
	皮なめし小規模工業	皮なめし工場地区 (ダマスカス)
	生活廃水の放出、砂糖製造、皮なめし工場	クワイク川、サジョール川 (アレppo)
	オリーブ油圧搾廃水の放出	沿岸部流域 (タルトゥース)、ダラア、イドリブ
土地浸食と土壌流出	風化と浸食	バーディア流域と沿岸部流域
	塩分化、植物被覆の低下	ユーフラテス流域、ラッカ灌漑プロジェクト
大気質の劣化	石油精製、肥料工場、廃棄物処分場	ホムス
	交通車両の排気ガス	ダマスカス、アレppo
	セメント工場	ダラア、タルトゥース
	石油精油所	バニアス
	発電所	バニアス
固形廃棄物の不適切な廃棄	工業有害廃棄物	ホムス、アレppo
	管理不十分な処分場	ほとんどすべての県
都市環境の汚染	不法居住地の増大	Barada 盆地：Hajar Al Aswad、Kadam、Taballeh、ダマスカス郊外、アレppo地区の不法居住地

3-2 水環境管理に係る行政組織・法制度

3-2-1 水環境管理に係る行政組織

(1) 地方行政・環境省

2003年9月の内閣改造に伴って環境省と地方行政省が合併し、地方行政・環境省が設立された。その結果、元環境省環境総局 (GCEA) はそのまま地方行政・環境省環境総局となった。基本的には旧環境省の事務管理部門を除く部署が環境行政を担い、環境総局及び地方環境局の組織体制は大枠では変化がなく地方行政とのかかわりにおいて、環境行政が各県へのつながりにおいて強化された。特に環境問題の水質汚濁対策は地域とのかかわりが深く、工場の廃水規制等は地方への権限委譲が重要なことから、的を射た組織改革と評価できる。

地方行政・環境省内には環境総局のほか、技術業務、財務／事務／法制業務、行政近代

化の総局があり、それぞれ副大臣が任命されている。

(2) 環境総局の組織と活動内容

1) 環境総局の組織

環境総局組織は7部局（Bio-diversity、Chemical Safety and Waste Management、Land Safety、Water Safety、Climatic Changes、Environmental Impact Assessment、Training、Environmental Awareness and Information Systems）から構成され、各県庁にある地方環境局（Directorate for Environmental Affairs-DFEA）との連携で環境行政が行われている。これらを統括するのが環境総局長（General Director of GCEA）である。

下水管理において、下水幹線は住宅建設省の責任であるが、幹線への各市町村のつなぎ込みは各市町村から地方行政・環境省の技術総局へ予算申請等が行われている。

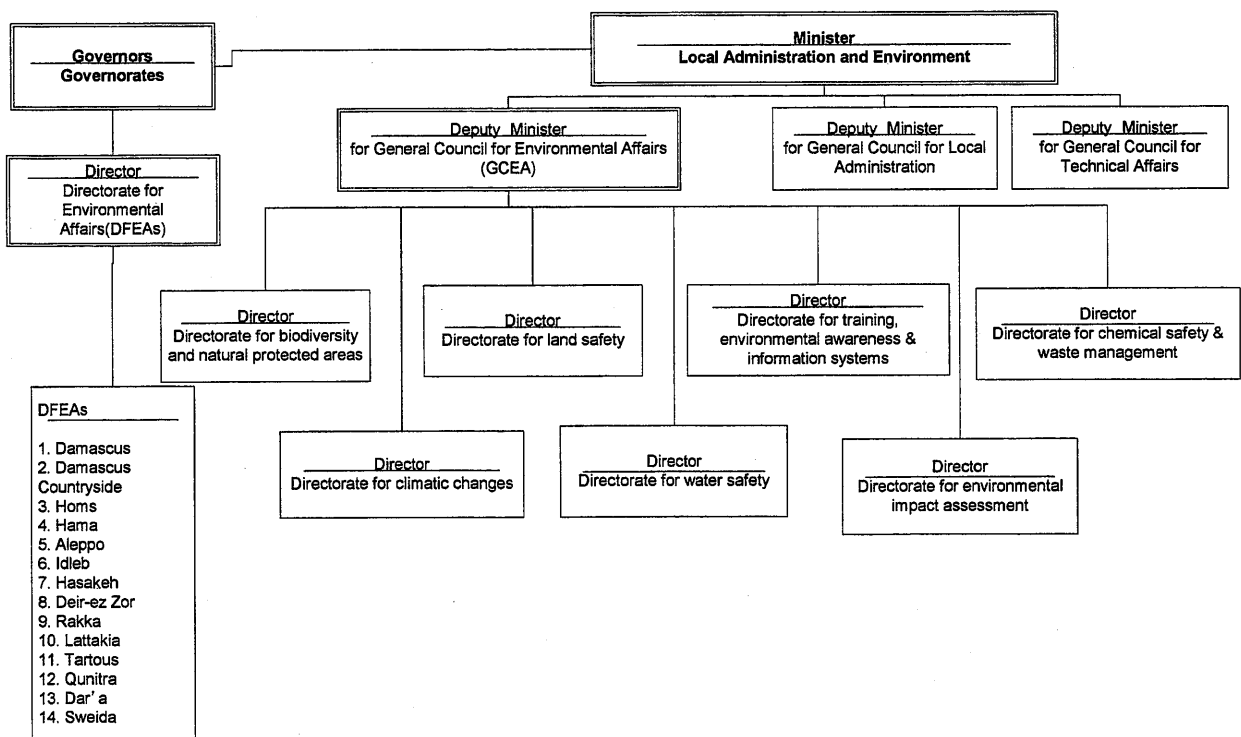


図 3 - 1 環境行政組織

2) 環境総局の活動

環境総局の主な活動は、政策立案及び地方環境局への技術的サポート、クレームへの対応、環境ライセンス許認可支援、環境教育である。

環境総局及び地方環境局（DFEA）が執行する主な業務として環境ライセンスという活動があるが、これは、各県知事が認可する事業認可（Presidential Decree No.2680, 1977 Business Administration License）に伴う環境項目についての裏書的な役割であり、いわゆる環境アセスメントとは違うものである。そのために、知事に対するコメント提出、協議会への出席等を実施している。すべての許認可に対し環境アセスメントは当然のことながら必要ではなく、事業の許認可に対し環境面からのチェックが行われている。

2002年1月から2005年9月までの環境総局の主な活動内容は以下のとおりである。

- ・ 国家環境活動計画の承認（2003年4月30日）
- ・ 環境行政の強化
- ・ 環境法制度の強化（環境保護法 Law No.50, 2002 の制定）
- ・ 各県知事への地方環境局にかかわる権限の委譲（Decision No.723, 12/09/2002）
- ・ Law No.50 に基づいた環境保護評議会の設置
- ・ 環境保護法細則の実施（排出基準、大気環境基準、有害産業廃棄物の分類等）
- ・ Law No.50 運用にかかわる追加的措置の検討
- ・ EIA ガイドラインの準備
- ・ EIA の計画許認可システムへの適用検討
- ・ Executive Instructions (by law) for Law No. 50 for the year 2002、Modified by the Law No. 17 for the year 2004

(3) 水環境に関する関係省庁との役割分担

地方行政・環境省環境総局の役割は、環境汚染の問題点を認識し、関係者や国民に周知し、その対応策である環境保全策の立案実施、すなわち持続可能性のある開発を支援することである。

水の環境分野に関連の深い省庁には、地方行政・環境省、灌漑省（表流水及び地下水）、住宅建設省（飲料水・下水）があり、水環境に関する関係省庁の役割分担は地方行政・環境省環境総局を主体に相互補完関係にある。特に下水については住宅建設省が主体であるが、地方行政・環境省や县市村落等が輻湊している部分がある。工業省は国営企業の管理窓口の役割の任務しかなく、国営企業の環境管理に対しても権威づけがない状況であり、一般の工業分野の環境保全対策にその行政力は期待できない。水セクターに関する概略の役割分担は表3-2のとおりである。

表 3-2 水セクター分野の役割分担

	水質管理と規制	備 考
地方行政・環境省 (環境総局)	一般環境モニタリング、工場排水等のモニタリングと規制(環境監査)	・民間部門の工場への技術指導
地方行政・環境省 (地方行政総局)	—	・市町村の下水管ネットワーク整備と幹線へのつなぎ込み ・地方行政への下水予算配布
住宅建設省	(上下水道公社)；飲料水試験(毎日)、飲料水取水源のモニタリング(井戸、泉、川)	・水道施設整備(水資源開発から配送網末端まですべて) ・下水道幹線整備及び下水処理場建設/施設の維持管理
灌漑省	水資源のモニタリング、河川・湖沼・地下水の水質モニタリング(水資源量・水質)	・下水処理済みの灌漑水への受入れ ・灌漑設備整備 ・水資源情報管理センタープロジェクト
工業省	国営企業の管轄管理のみ(環境汚染防止スタディは行うが予算措置権限がないため、事実上実行できていない)	・民間企業の水汚染対策の援助指導は地方行政・環境省が行う。 ・付属資料 8. 国営企業の廃水処理状況リスト参照

出所：収集資料及び聞き取り調査結果から作成

(4) 水環境モニタリングの実際

シリアにおける定期的な環境モニタリングの実施は、灌漑省による表流水及び地下水質、住宅建設省(上下水道公社)による飲料水質・処理下水水質があげられる。

自然環境(海域、河川、湖沼、大気など)の汚染物質の濃度が、設定されている環境基準内であるかどうかを環境物質の測定によって判断する一般環境モニタリングは、灌漑省が JICA の技術支援による「水資源情報センタープロジェクト」でバラダ・アワジ流域と沿岸部流域の継続的モニタリング体制と情報の整備を確立した段階である。シリア全国への展開はシリア側の課題である。

一方、汚染源(工場など)からの排出物質の濃度が排出基準内であるかどうか環境物質の測定によって判断する汚染源監視モニタリングについては、JICA による 14 県の地方環境局支援「全国モニタリング能力強化プロジェクト」があり、このプロジェクトで分析機材が供与され、試験分析能力と検査能力強化が本格化し始めた段階である。

3-2-2 環境法制度の現状

シリアは、1987年2月に首相府に環境担当国務大臣を任命し、1991年に環境基本法(Decree No.11,1991)を施行するとともにアラブ諸国で初の環境省を設置した。この設置により環境行政を発足させ、環境問題に本格的に取り組み始め、1996年に5地方環境局を設置しその行政執行強化を図った。2004年1月には全県に対して地方環境局の設置が地方行政・環境大臣によ

て通達され、14 県に設置されている状況にある

環境制度面では、その後、環境問題への意識の高まりと具体的な環境行政の必要性から、1995 年ごろから環境基本法に続く環境保護法（Environmental Protection Law）の準備が進められ数々のドラフトが最高環境保全評議会において審議され、最終的に 2002 年 7 月 8 日に罰則規定を含んだ環境保護法（Law No.50, 2002）が制定された。環境保護法に先立ち 2002 年 5 月に排水基準及び排出ガス基準も制定されている。

(1) 環境関連法制度

シリアにおける環境保護法（Law No.50, 2002 Environmental Protection Law）制定前の環境関連法制度としては、以下が施行されていた。

- ・ 環境基本法（Decree No.11, 1991 Basic Environmental Law）
- ・ 灌漑法（Law No.16, 1982）
- ・ 投資法（Law No.11, 1991）
- ・ 生物多様性法（Law No.7, 1994）
- ・ 土壌保全法（Law No.140, 1970）
- ・ 原油による海洋汚染防止法（Law No.10, 1972）
- ・ 海洋生物保護法（Law No.30, 1964）
- ・ 野生生物保護等にかかわる法（Law No.19, 1984）
- ・ 地方行政法（The Local Administration Law of October 10, 1974）
- ・ 森林法（Forestry Law No.7, 1994）等

1) 環境基本法（Decree No.11, 1991）

シリアにおける環境法のなかで初めて施行された環境基本法は 7 条から構成され、第 1 条で環境の定義を、第 2 条で環境行政組織、そして第 3 条では環境会議の役割が規定されている。また、全体的な環境大臣の責務を規定し、環境に関連する組織では、最高環境保全評議会、環境省などの位置づけを記載している。しかし、環境法としては環境行政面について脆弱な面が多く、公布直後から環境保護法の制定が望まれていた。

2) 環境保護法（Law No.50, 2002）

環境基本法施行から約 10 年を経て、2002 年 7 月 8 日に環境保護法（Law No.50, 2002）が種々の審議の末、成立した。この環境保護法は環境基本法を踏襲している。また、大きな特徴は、汚染物質排出源に対して罰金と懲役を含む罰則規定 3（第 7 章）が盛り込まれたことである。この法の施行によってシリアの環境法制度は大きく前進したといえる。実質的には環境汚染物質の排出による行政措置をとるにあたって環境監視制度が前提となるが、その実施細則が 2005 年 10 月 1 日から施行された。

3) 最高環境保全評議会（Supreme Council for Environmental Protection Council）

環境保全評議会は、環境保護法第 15 項に示され、首相が委員長となる環境にかかわる最高レベルの評議会であり、特に関連省庁との調整を目的としている。そのため、

ほとんどの大臣がメンバーとなっている。法制度や環境基準などはこの評議会で諮られ公布されている。

4) 地方行政法 (The Local Administration Law of October 10, 1974)

廃棄物の収集運搬処理は、地方自治法 (1974年10月10日発布) に基づき、市町村が責任を負っている。本プロジェクトとの関係でいえば、下水処理場のスラッジの処理と最終処分場からの浸出水などと下水処理との関係が考えられる。JICAの全国環境モニタリング能力強化計画プロジェクトとの情報交流も重要事項の1つである。

(2) 環境保護法細則 (Executive Instruction for Law No.50, 2002)

Law No.50 (環境保護法) の公布以後、環境基準や廃棄物の分類、認証環境ラボラトリ等以下の16法律や細則が最高環境保全評議会により承認されている⁶。

- 1) Law No.50 (環境保護法) 修正 : Law of Environment No./50/for 2002 and its modifications, in English and Arabic.
- 2) 最大許容工業排水基準 : The maximum limits of industrial polluters permitted to be discharged to the external environment (The Supreme Council for Environment Safety, dtd.13, 5, 2002)
- 3) 産業固形及び有害廃棄物の分類 : Categorization of the hazardous industrial wastes (The Supreme Council for Environment Safety, dtd.13, 5, 2002)
- 4) 一般大気環境基準 : National Criteria for Air Quality (The Supreme Council for Environment Safety, dtd.13, 5, 2002)
- 5) 砂漠化防止管理国家計画 : The national plan for desertification control (The Supreme Council for Environment Safety, dtd.13, 5, 2002)
- 6) オゾン層保全 (モントリオールプロトコル) 条約に規定されている有害物質利用承認システム : Licensing system for the materials consuming the Ozone layer according to Montreal Protocol (Council of Environment Protection, dtd. 13, 10, 2002)
- 7) 騒音源における許容基準 : The allowed limits for noise (Council of Environment Protection, dtd. 13, 10, 2002)
- 8) 化学物質安全国家省令 : The National Decree for Chemical Safety (Council of Environment Protection, dtd. 13, 10, 2002)

⁶ 収集資料 : Executive Instructions (by law) for Law No. 50 for the year 2002、Modified by the Law No. 17 for the year 2004 Annex /1/List of the Environmental Conditions and Regulations Approved by the Board of Environment Protection

- 9) 下水網に排出する工場廃水基準：The standard for liquid wastes resulted from industrial activities, discharged into sewage net
- 10) 国家環境戦略と遂行計画：The national environmental strategy and operation plan (Council of Environment Protection, dtd. 30, 4, 2003)
- 11) 認証された環境ラボラトリリスト：The technical criteria that should be provided in the laboratories and the list of approved laboratories (Council of Environment Protection, dtd. 30, 4, 2003)
- 12) PCB 管理の技術マニュアル：The technical manual for PCBs management (Council of Environment Protection, dtd. 30, 4, 2003)
- 13) PCB 類を保有する電気機器のインベントリーと管理：Inventory and management of electrical equipment that contain PCBs (Council of Environment Protection, dtd. 30, 4, 2003)
- 14) 灌漑利用の下水処理水質基準：The standard for the treated waste water used for irrigation, dtd. 29, 4, 2003
- 15) 環境チェックのマニュアル：The manual for environmental check 2003
- 16) 自然保護：Natural preserves (kinds, objectives and conditions) 2003

(3) 水環境関連の排出基準

川、湖沼、海等の水質の環境基準は制定されていないが、排水の排出基準は次の3つが規定されている。

表3-3に下水網に排出する工場廃水基準(The standard for liquid wastes resulted from industrial activities, discharged into sewage net)、表3-4に産業活動による公共水域への最大許容排水基準(The maximum limits of industrial polluters permitted to be discharged to the external environment (The Supreme Council for Environment Safety, dtd.13, 5, 2002))、表3-5に灌漑利用の下水処理水水質基準(The standard for the treated waste water used for irrigation, dtd. 29, 4, 2003)を示す。

表 3 - 3 下水網に排出する工場廃水基準

Element Name	Code	Maximum Limit Allowed	Unit	Notes
1- temperature	T	35	°C	
2- Hydrogen No.	pH	6.5 - 9.5	/	
3- precipitable solid materials	S.S	10	Mg/l	After 30 min.
4- total of suspended particles	T.S.S	500	Mg/l	
5- sulfide	S	2	Mg/l	
6- sulfate	SO ₄	1,000	Mg/l	
7- ammonia / ammonium	NH ₄ -N NH ₃ -N	100	Mg/l	
8- phosphate	PO ₄	20	Mg/l	
9- saponifiable oils and grease and resinous materials.	—	100	Mg/l	
10- metallic oil and grease	—	10	Mg/l	
11- Barium	Ba	3.0	Mg/l	
12- Boron	B	1.0	Mg/l	
13- Cadmium	Cd	0.1	Mg/l	
14- Cr ₆	Cr	0.1	Mg/l	
15- calcic chromium	Cr	2.0	Mg/l	
16- copper	Cu	0.1	Mg/l	
17- lead	Pb	0.1	Mg/l	
18- mercury	Hg	0.01	Mg/l	
19- nickel	Ni	2.0	Mg/l	
20- Selenium	Se	1.0	Mg/l	
21- silver	Ag	1.0	Mg/l	
22- zinc	Zn	4.0	Mg/l	
23- cyanide	CN	0.5	Mg/l	
24- arsenic	As	0.1	Mg/l	
25- phenol compounds	—	2.0	Mg/l	
26- BOD	BOD	800	Mg/l	
27- COD	COD	1,600	Mg/l	
28- T.D.S	T.D.S	2,000	Mg/l	
29- Chloride	Cl	600	Mg/l	
30- fluoride	F	8.0	Mg/l	
31- pesticides	—	0.005	Mg/l	
32- detergents	ABS	5	Mg/l	
33- Algonac organic compounds	AOX	0.1	Mg/l	

The standard for liquid wastes resulted from industrial activities, discharged into sewage net,

Date of Adoption 10. 06. 2002

Ministry of Industry Syrian Arab Organization For Standardization and Metrology

表3-4 産業活動による公共水域への最大許容排水基準 (1/2)

Indications	Code	Unit	Type of receivers (Water environment)			
			Seas	Earth surface*	Rivers	Agriculture Drain nets
1 Colour	Colour	Blaninin Cobalt scale	Colorless	Colorless	Colorless	Colorless
2 Hydrogen Ion Concentration	pH		6-9	6-9	6-9	6-9
3 Temperature	Percentage Degree	10 degrees more than the used media	5 degrees more than receiver media			
4 Biologic oxygen	BOD 95 Days, 20	mg/l	60	20	40	60
5 Chemical Oxygen (Dichromate)	Chemical Oxygen	mg/l	200	30	150	100
6 Oil & Grease	Oil & Grease	mg/l	15	10	10	10
7 Total suspended Solid	Total suspended Solid	mg/l	60	30	30	60
8 Total Dissolved Solids	Total Dissolved Solids	mg/l	-	800	1200	1000
9 Settleable soils	Settleable soils	mg/l	-	-	-	-
10 Phosphate	PO ₄	mg/l	10	1	15	10
11 Ammonia (Nitrogen)	NH ₃ -N-Ammonia	mg/l	10	5	5	0.5
12 Nitrate-Nitrogen	NO ₃ -N-Nitrate	mg/l	50	30	50	40
13 Phenol	Total Recoverable Phenol	mg/l	0.5	0.01	0.02	0.5
14 Fluorides	Fluorides	mg/l	1	1	1	1
15 Sulfide	Sulfide-S	mg/l	1	1	1	1
16 Residual Chlorine	Residual Chlorine	mg/l	-	1	1	-
17 Surfactants	Surfactants	mg/l	2	0.05	0.05	0.5
18 Dissolved Oxygen	Dissolved Oxygen	mg/l	4	4	4	4
19 Hydrocarbons	Hydrocarbons	mg/l	15	5	5	5
20 Floating matter	Floating matter	mg/l	No Floating matter			
21 Aluminum	Aluminum	mg/l	3	1	1	1
22 Arsenic	Arsenic	mg/l	0.1	.01	0.1	0.1
23 Barium	Barium	mg/l	2	-	1	-
24 Beryllium	Beryllium	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05
25 Cadmium	Cadmium	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05

表3-4 産業活動による公共水域への最大許容排水基準 (2/2)

Indications	Code	Unit	Type of receivers (Water environment)			
			Seas	Earth surface*	Rivers	Agriculture Drain nets
26 Cyanides		mg/l	0.15	0.1	0.1	0.05
27 Chromium		mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5
28 Chromium VI		mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5
29 Nickel		mg/l	0.5	0.3	0.3	0.5
30 Mercury		mg/l	0.005	0.005	0.005	0.005
31 Iron		mg/l	2	1	2	2
32 Antimony		mg/l	1	0.3	0.3	0.3
33 Copper		mg/l	1.5	1	1	1
34 Manganese		mg/l	1	0.5	0.5	0.5
35 Zinc		mg/l	2	1	2	2
36 Lead		mg/l	0.5	0.2	0.2	0.5
37 Silver		mg/l	0.1	0.05	0.05	-
38 Total values of the heavy metals**		mg/l	2	1	1	1
39 Total count of colon bacteria		Total bacterial count per 100 ml	5000	2500	100	5000

* Areas in which leakage to underground water could be expected

** Heavy metals, includes: Mercury-Lead-Cadmium-Beryllium-Chromium-Nickel-Zinc-Copper

The maximum limits of industrial pollutants permitted to be discharged to the external environment,

Issued by the High Council of Environment Safety on 13.05.2002 and published by decision No.67 dated 5.7.2003

表 3-5 灌漑利用の下水処理水水質基準⁷ (1/2)

Parameter	Fresh Vegetables	Parks, Street sides, Inside cities	Play grounds	Fruit trees	External Street sides	Green areas	Animal feed crops	Industrial crops	Forest trees	Discharge valleys	
	A	B	C	Mechanical systems	Natural systems						
Parameter											
BOD (mg/l)	30	100					150	50	80		
COD (mg/l)	75	200					300	100	100		
DO (mg/l)	More than 4	-					-	More than 3	More than 3		
TDS (mg/l)	1500	1500					-	1500	1500		
SS (mg/l)	50	150					150	100	-		
SAR	6-9										
pH	6-9										
CL ₂ Residual	0.5	-					-	0.5	-		
NO ₃ -N(mg/l)	20	25					25	20	20		
NH ₄ -N (mg/l)	3	5					-	-	-		
SO ₄ (mg/l)	300	500					500	300	300		
PO ₄ (mg/l)	20	20					20	30	30		
HCO ₃ (mg/l)		520									
Cl (mg/l)		350									
Lubricants (mg/l)		5									
MBAS (mg/l)		50									
Phenol (mg/l)		0.002									
Na (mg/l)		230									
Mg (mg/l)		60									
Ca (mg/l)		400									
Hygiene criteria											
Fescal coliform MPN/100ml	<10000	<100000					10000	500	1000		
Intestinal Helminthes Eggs (egg/l)	One egg at least										

⁷ 表 3-5 は環境総局からの入手資料と「全国モニタリング能力強化プロジェクト」からの入手資料を照合し、相互の不足分を補った。

表 3 - 5 灌溉利用の下水処理水水質基準 (2/2)

Trace Elements		
Parameters	Long term use (continues)	Short term use (up to 20 years)
Al (mg/l)	5	20
As (mg/l)	0.1	2
Be (mg/l)	0.1	0.5
B (mg/l)	0.75	2
Cd (mg/l)	0.01	0.05
Cr (mg/l)	0.1	1
Co (mg/l)	0.05	5
Cu (mg/l)	0.2	5
F (mg/l)	1	15
Fe (mg/l)	5	20
Pb (mg/l)	5	10
Li (mg/l)	2.5	2.5
Mn (mg/l)	0.2	10
Mo (mg/l)	0.01	0.05
Ni (mg/l)	0.2	2
Se (mg/l)	0.02	0.02
V (mg/l)	0.1	1
Zn (mg/l)	2	10

The standard for the treated wastewater used for irrigation, dated. 29, 4, 2003.
 Syrian Design Standards for Effluent Reuse for Irrigation Purposes

3-3 水質汚濁対策の現状

2002年の環境保護法（Law No.50, 2002）の大きな特徴は、汚染物質排出源に対して罰金と懲役を含む罰則規定が盛り込まれたことである。この法の施行によってシリアの環境法制度は大きく前進したといえる。実質的には環境汚染物質の排出による行政措置をとるにあたって環境監視罰則制度が前提となるが、その実施細則が2005年10月1日から施行された。

(1) 環境監視員（Environmental Inspector）

環境モニタリング結果を行政へ反映させる1つの手段として環境監視員制度が環境保護法に示されている。第23項に環境監視員の規定があり、法務省の認可を得た環境監視員が指名されている。細則が施行されたので、JICAの「全国モニタリング能力強化プロジェクト」による成果が期待される。

(2) 規制の方法

排出基準に従うように促す警告文書の発行日から1年の猶予期間において、守らなければ10万から200万シリアポンド（約20～400万円）の罰金が課せられる。ただし、更に追加2年の猶予が与えられる場合もある。

既に、汚染のひどい産業に対しては工業省を經由して警告文書が発行されており、規制は着実に進みつつある（質問票回答書⁸より）。

(3) 工場廃水の現状と課題

96の国営企業の廃水の現状については、「付属資料8．国営企業の廃水処理状況リスト」に記載した。国営企業の水質汚濁対策は不十分な状況にあるといえる。

シリア国内の水質汚濁状況の概要は表3-6のとおりである。

表3-6 水質汚濁状況の概要

生活廃水の放出、硝酸肥料工場、食品工業、小規模産業	オロンテス流域 ホムス市南方のQatina湖は硝酸肥料工場から排出される窒素系栄養素によるアオコの大量発生によりグリーンに変色している。
繊維染色	バラダ・アワジ川流域
生活廃水の放出、硝酸タイプ肥料の過剰使用	ダマスカス・ゴウタ温室栽培地区（タルトゥース）
皮なめし小規模工業	皮なめし小規模工業地区（ダマスカス市）
生活廃水の放出、砂糖製造、皮なめし工場	クワイク川、サンジョール川（アレッポ近郊）。ユーフラテス川からの導水と下水処理場整備により川そのものの水質は改善された。下水処理場の運転が処理能力を超え、半量はそのまま灌漑水系へ流されている。
オリーブ油圧搾廃水の放出	海岸流域（タルトゥース）、ダラア、イドリブ。地下水の汚染が季節的に発生する。

⁸ 質問票回答書アラビア語英訳（Liquid waste management in Syria）

3-4 環境分野におけるドナー援助動向

3-4-1 シリアへの援助動向の概観

国際機関による援助ではパレスチナ難民を支援している国連パレスチナ難民救済事業機関（U. N. Relief and Works Agency for Palestine Refugees in the Near East：UNRWA）が全体の17%、国際機関のなかでは約半分の59%を占める。その他、欧州連合である欧州共同体委員会（Commission of the European Communities：CEC）、国連人口基金（UNFPA）、国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）、国連通常技術支援計画（UNTA）、国連世界食糧計画（U. N. World Food Programme：WFP）が援助を行っている。

表3-7 国際機関の対シリア経済協力実績

（暦年、DAC集計ベース、単位：百万ドル、支出純額）

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	うち日本	合計
1998年	UNRWA 21.0	CEC 11.1	WFP 5.4	UNFPA 2.7	UNHCR 2.3	1.3	43.8
1999年	UNRWA 19.0	WFP 6.3	UNTA 2.7	CEC 2.6	UNHCR 2.4	1.6	34.6
2000年	UNRWA 22.7	WFP 4.6	IFAD 4.5	UNTA 2.4	CEC 2.1	2.5	38.7
2001年	UNRWA 21.8	CEC 4.4	UNTA 2.8	UNFPA 2.5	WFP 2.4	2.8	36.7
2002年	UNRWA 25.5	CEC 9.7	UNFPA 4.0	UNHCR 1.8	UNTA 1.8	8.8	51.6

UNRWA：国連パレスチナ難民救済事業機関、CEC：欧州共同体委員会
 IFAD：国際農業開発基金、WFP：国連世界食糧計画、UNFPA：国連人口基金
 UNHCR：国連難民高等弁務官事務所、UNTA：国連通常技術支援計画
 出所：OECD/DAC

二国間援助機関のなかで日本政府による援助は2001年を除き常に第1位で二国間援助全体の過半を占め、際立って高い援助国となっている。次いでフランス、イタリア、等の欧州諸国と続く。

表 3-8 二国間の対シリア経済協力実績

(暦年、DAC集計ベース、単位：百万ドル、支出純額)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	うち日本	合計
1998年	日本	ドイツ	フランス	オランダ	ノルウェー	50.0	83.3
	50.0	17.1	12.0	1.2	1.0	60%	
1999年	日本	ドイツ	フランス	イタリア	ノルウェー	136.2	172.3
	136.2	15.3	12.8	4.4	1.3	79%	
2000年	日本	フランス	ドイツ	イタリア	ノルウェー	64.4	97.3
	64.4	13.2	12.0	2.8	1.7	66%	
2001年	ドイツ	フランス	イタリア	オランダ	ノルウェー	-19.5	92.3
	83.3	14.6	8.2	2.8	0.9	—	
2002年	日本	フランス	イタリア	オランダ	ギリシャ	15.8	25.0
	15.8	13.5	2.8	2.3	1.1	63%	

出所：OECD/DAC

3-4-2 環境分野への国際機関の援助動向

国際機関による環境分野への支援は、UNDP / 世界銀行による国家環境活動計画など、政策支援を中心に実施されてきている。UNDP / 国連西アジア経済社会委員会 (United Nations Economic and Social Commission for Western Asia : ESCWA) による環境情報管理システム (Environmental Information Management System)、EU による Municipality Administration Management (MAM) 及び国連環境計画地中海活動計画 (United Nations Environmental Program, Mediterranean Action Plan : UNEP-MAP) による陸域からの地中海汚染防止プログラムが進行している。UNDP / ESCWA は環境指標 (統計データからの推計) を、MAM は政策支援データベースを目的としており、日本の「水資源情報センター整備計画プロジェクト」は、両プロジェクトとも補完関係にある。

(1) 世界銀行 (The World Bank)

1997年、シリアが1986年以降返済していなかった未払い金 (5億2,600万米ドル) について、元本を返済し残額を月ごとに返済していくことで世界銀行と合意した。シリアは、この合意により2002年10月以降、世界銀行からの融資が可能となった。

そして、世界銀行は融資以外の支援 (Non-lending service) を開始し、工業開発基金 (IDF) による財務省及び中央銀行を対象とした外部負債管理システム、Y2K (2000年問題) 救済措置、地球環境基金 (Global Environmental Facility : GEF) による生物多様性プロジェクト、輸出振興を含む貿易管理体制、運輸交通、上水及び都市衛生等への支援を実施した。

国家環境活動計画策定と環境管理面での環境省の人材育成強化についてUNDPと世界銀行がファイナンス (100万米ドル) を行い実施した。

世界銀行は、シリアからの未払いの問題が終結したことから、融資及び非融資を含めて支援できる分野について政策対話がなされた。また、他援助機関との協調を図り市場経済移行への支援を行うとしている。

(2) 地中海環境技術支援プログラム (Mediterranean Environmental Technology Assistance Program : METAP)

METAP の対象は地中海沿岸諸国であり、シリアもパートナーの一国である。

METAP は、1990 年に欧州共同体 (European Commission : EC)、欧州投資銀行 (the European Investment Bank : EIB)、UNDP、世界銀行の支援により地中海沿岸諸国の環境悪化を軽減するために設立された機関である。

METAP は、Regional Facility (RF)、Project Preparation Unit (PPU)、Capacity Building Unit (CBU) の部門から構成され、1990 年から 1995 年の間に持続可能性のある開発政策を国家及び地方環境行政組織において強化する活動を実施した。

1996 年以降 (METAP III)、3 優先テーマ (Capacity Building、Arresting and Controlling Emerging Pollution、Integrated Water and Coastal Resources Management) 分野の活動へ支援 (3,000 万ドル) している。そして、Regional Capacity Building Program において、下記のプログラムを実施している。

- ・ Building Regional and National Capacity in Hot Spots (MED-BRANCH)
- ・ Program Performance and Monitoring (PPM)
- ・ METAP EIA Initiative
- ・ MED-ECOMEDIA and MEDCITIES Networks
- ・ NGO Small Grants Facility (SGF)

シリアへは、これら実施プログラムによりアレppo及びホムス廃棄物管理プロジェクト (PPU)、アレppo大気汚染管理能力強化、Sheikh Said 地区乾燥地及び半乾燥地における環境管理 (MED-BRANCH)、ラタキア市沿岸 (岩浜) 地区環境汚染リハビリテーション (MEDCITIES) がこれまで METAP により実施された。

優先分野は、①研修とキャパシティー・ビルディング、②環境／資源保全、③グッドガバナンスをあげている。

環境分野では、国家環境活動計画策定 (UNDP が財政負担、世界銀行が実施) や環境情報管理システム (UNDP が財政負担、ESCWA が実施、現在案件内容検討中) など環境政策面への支援を実施している。

(3) 国連環境計画地中海活動計画 (United Nations Environmental Program, Mediterranean Action Plan : UNEP-MAP)

MAP は地中海沿岸国 21 か国から構成される UNEP 傘下の機関でギリシャのアテネ Coordinating Unit (MEDU) に本拠地を置き、地中海の海洋環境及び陸域からの海洋汚染防止への支援を行っている。組織は、評議委員により運営され、16 か国が持ち回りで評議委員を務める。

シリアにおける MAP の活動は、下記のとおり 1989 年以來 6 プログラム実施され、現在一部のプログラム (海洋環境アセスメント) は継続中である。

- ・ Integrated Planning for the Syrian Coastal Region (1989-1992)
- ・ 地中海地域汚染評価・管理プログラム (The Programme for the Assessment and Control of Pollution in the Mediterranean Region : MED-POL)、MED-POL National

Monitoring Program (1990-2002)

- ・ Implementation Study of the Effects of Climate Change on the Syrian Coastal Zone
- ・ The Technical Study on the Sea Pollution from Land-based Sources (1992-1993)
- ・ The Future Planning for the Syrian Coastal Region (1993-1994)
- ・ Development of the National System for Preparedness for Response to Accidental Marine Pollution (2000-2003)

(4) 国連西アジア経済社会委員会 (ESCWA)

ESCWAは正式名称をUnited Nations Economic and Social Commission for Western Asiaといい、バイルートに本拠地を置いている国連機関である。現在、環境総局及び地方環境局を対象に各種統計資料より環境指標を推計し政策支援に利用できる環境情報管理計画 (Environmental Information Management System) がある。

(5) 欧州連合 (EU)

EU諸国は1994年に経済協力停止及び武器禁輸措置を解除した。欧州諸国との要人往来も活発化してきており、さらにシリアは1995年のバルセロナ会議に始まるEU・地中海諸国会議を通じて関係を深めている。

EUは国別ファイナンス計画2004年に示されているとおり、今後5,300万ユーロ(約69億円)を供与する。その分野は、金融制度構築、地域開発、職業訓練に焦点を当てた4プログラムが計画されている。これまで実施してきた高等教育制度近代化支援事業が継続されているため、総額は5,500万ユーロ(約71億5,000万円)となる。

(6) アラブ基金

アラブ基金はインフラストラクチャー(通信、電気、上水と灌漑など)へのソフトローンに特化している。

3-4-3 二国間援助機関による環境分野の援助動向

(1) 日本政府

日本政府によるシリアにおける援助は、シリアに供与される二国間援助総額の50～60%を占め、非常に高い割合を示している。国別援助計画では、水資源管理と有効利用、社会経済システムの近代化、社会サービスの拡充及び環境保全を重点分野としている。

1999年までの援助額は、有償資金協力約1,563億円、無償資金協力約163億8,000万円である。その内訳は、電力分野を中心とした借款の実施である。1991年には総額648億6,800万円の有償資金協力(ジャンダール発電所、商品借款)が供与され、1995年11月にはアルザラ火力発電所(461億9,900万円)の円借款を実施、また、1992年度より無償資金協力が開始されており、1999年度にはダマスカス市内配水管改修、バニアス火力発電所改修等につき供与を実施した。

環境保全分野(廃棄物を除く)の支援は、国別環境情報整備調査(1998年)、環境科学研究センター(ESRC)への短期専門家派遣(1998年、環境科学研究センター拡充計画)、環境省への専門家派遣(2002年、総合環境管理)など専門家派遣が実施されてきた。環境

省への専門家派遣により提案されたものが現在実施されている「全国環境モニタリング向上計画」のベースとなっている。

その他、日本政府による援助としてシニアボランティアの派遣がある。現在、住宅建設省中央ラボラトリ、灌漑省中央ラボラトリ、工業省工業試験研究センター、ダマスカス上下水道公社へそれぞれ水質分析等のシニアボランティアが派遣されている。

(2) ドイツ政府

ドイツ政府の援助は、ドイツ技術協力公社（Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit：GTZ）及び経済技術省地質研究所（Federal Institute for Geosciences and Natural Resources：BGR）が技術協力を実施し、ドイツ復興金融公庫（KfW）が融資を担当している。2000年末に合意された債務リスクスケジュール後、ドイツ政府はシリアへの援助を再開した。GTZは2002年の実績で120万ユーロを供与している。

ドイツは重点分野として、農業と天然資源利用、環境保全、都市計画及び都市再生の3分野をあげ、2000年にGTZが環境省環境科学研究センターへダマスカス大気観測プロジェクトとして、移動観測車及び原子吸光光度計を含む分析機器類を供与した実績がある。

その他の環境分野のプロジェクトとして、以下のプロジェクトが実施されている。

- ・ 都市内工業用地環境保全プログラム Environmental protection programme in urban industrial zones (environmental fund)
- ・ ステップランドにおける砂漠化管理プログラム Control of desertification in steppe lands (ACSAD)

また、住宅建設省に下水道専門家を派遣しプロジェクト形成支援を行っている。それが2005年7月に国家企画庁（State Planning Commission：SPC）をメインC/Pとする4分野⁹の技術協力協定の締結に結びついた。そのなかにWater Sectorとして“*Institutional Support to Syrian Water Sector*”の水分野への技術協力がある（詳細は第4章4－6他ドナーの援助動向及び第5章5－1環境社会配慮の法律・制度に記述）。

(3) その他

その他、フランス、オランダ、ノルウェー等がシリアへ援助している。環境分野への支援については本調査段階において不明である。

⁹ 4分野とは、① Water Sector、② The Economic Reform、③ Agricultural Development、④ Debt Swapである。

第4章 下水道の現状と課題

4-1 下水道セクターの開発計画

政府は現在第10次5か年計画（2006～2010年）を策定中である。水分野では第9次5か年計画（2001～2005年）において、水供給率の増加を目標に掲げ（給水人口88%→96%）、大幅に向上したことから、水質汚濁防止に重点を置く方針であり、優先投資のひとつに下水道の普及、下水処理場の増設が検討されている。第10次5か年計画においては下水道分野の政府予算が大幅に増加する見通しである。

一方、2006～2010年の下水道投資計画（National sewerage development strategy plan 2006-2010）の原案が策定されている。内容はGeneral Strategy（総合戦略）、General Targets（総合目標）、Policies and procedures（方針と手続き）となっているが、抽象的な表現が多く具体的な実施計画が盛り込まれておらず、今後本計画の実施に向けての下水道行政関連機関の強化と職員的能力開発が必要な状況にある¹⁰。以下に下水道投資計画の目次を示す。

General Strategy（総合戦略）

1. 排水に起因する汚染からの環境と住民の保護
2. 流域におけるすべての水利用者の水資源管理の統合
3. 水資源管理並びに下水道整備プログラムにおけるトレーニングとキャパシティー・ビルディング
4. 予算並びに下水道料金設定におけるコストリカバリー原則の導入
5. 地方分権、脱補助金並びに民間セクターの役割の増進
6. プロジェクト並びにプログラム・プランニングにおける援助戦略の導入
7. 下水道プロジェクトにおける民間セクターの参入

General Target（総合目標）

1. 下水道組織の一元化（住宅建設省）
2. 住民への影響（健康・環境）が大きいコミュニティの優先的かつ包括的な下水道プロジェクトの実施
3. 教育、協力、並びに意識・能力レベルの向上
4. プロジェクトにおけるフィージビリティ調査（環境・社会・経済）の実施
5. 下水道における処理水再利用原則の導入
6. 地方分権の原則の採用
7. 最適な処理水再利用法の導入と経済的なプログラムの支援
8. プログラムプランニングにおけるコミュニティの参加
9. 都市及び村落における下水道サービスに係るより多くのステークホルダーの参画
10. 最適な投資を行うための下水道プロジェクト実施能力の向上
11. 下水道プロジェクトの効率的な実施と維持管理費用を最小限にするための、環境・社会・経済フィージビリティ調査の実施
12. 下水道プロジェクトによる水源の持続可能性に及ぼす影響の評価

¹⁰ GTZが下水道投資計画実施のための技術支援を行う予定である（本報告書「4-6 他ドナーの援助動向（1）ドイツ政府」参照）。

Policies and procedures(方針と手続き)

1. 各県に下水道セクターに全責任をもつ下水道会社の設立
2. 下水道セクターの正確なデータベースの構築
3. すべての県並びに最も環境汚染が著しいコミュニティーにおける下水処理場の建設
4. 貧困地域を優先とした下水道システムのリハビリと拡張、並びに既存水源近くのコミュニティーの下水道システムのリハビリと拡張
5. フィージビリティ調査に基づく村落地域での分散型下水道システムの支援
6. すべての県での下水道マスタープラン (the general sewerage regional plan) の策定
7. すべての流域における水道水源の決定に寄与すること
8. 生下水及び下水処理水の価値評価規準を含むフィージビリティ調査 (環境・経済) のクライテリアの設定
9. 住民に対する下水処理水の水源としての重要性に関する認識教育プログラムの実施
10. 上下水道公社、下水道会社、外国の会社間の経験の交流
11. メディア、教育を通じた水に関する環境認識の向上
12. 地域の水管理組合との連携
13. 処理水再利用に対する住民の認識向上を図るためのメディアの役割の強化
14. 下水道における漏水探知のための近代技術と機材の利用
15. 下水処理場の自動運転管理の導入
16. 下水管並びに下水処理場の建設・運営における民間セクター (Design, Built and Operation) の参入
17. 補助金から脱却するための組織・法制度のフレームワークの構築
18. 上下水道公社の実績評価のクライテリアの設定と経営における結果主義の採用
19. 水利用者間における公平な下水処理水配分のセクター間の協力・調整メカニズムの提案
20. 住民に対する環境影響評価に関するシンポジウム、ワークショップの開催
21. 下水管並びに下水処理場の基準策定のフォローアップ
22. 下水道セクターの目標を実現するために必要な法令・規準の制定

4-2 下水道事業の実施体制

4-2-1 下水道関連行政機関

シリアにおける下水道整備は、住宅建設省、地方行政・環境省、県並びに市町村の各自治体、上下水道公社、下水道公社が関係している。それぞれの役割は以下のとおり。

(1) 住宅建設省

地域レベルの下水道整備計画の策定、下水処理場並びに下水幹線事業の整備。

(2) 地方行政・環境省

小規模下水処理場の計画、並びに各自治体が行う下水道事業に対する補助金の交付。

(3) 県・市町村

小規模下水処理場の整備 (県)、下水管網の整備 (市町村)。なお、各自治体内の技術部

(Department of Technical Affairs) が下水道を担当している。

(4) 上下水道公社

各県ごと（14県）にある住宅建設省管轄下の公社。上水道施設の建設・運営維持管理を行っている。下水道について事実上業務はないが、下水道公社設立の準備として公社内に下水道部（Department of Sewerage）を組織している。

(5) 下水道公社

下水処理場建設後の運営維持管理を行う住宅建設省管轄の公社。現在大規模下水処理場が稼働している、ダマスカス、ハマ、ホムス、アレppoの4県と、着工間近のラタキア県の5県で設立されている。

上下水道公社、下水道公社ともに下水処理場の建設には一切関与しておらず、完成後に運営維持管理業務だけを行っている。したがって、初期投資資金の返済や施設の減価償却の概念がなく、大規模なりハビリや施設の改善も住宅建設省の予算で行うため、コスト意識がなく、独立採算制の事業経営形態になっていない。また、現在すべての上下水道公社、下水道公社の収支は赤字であり、赤字分は政府からの補助金で賄っているため、コストリカバリーが当面の課題となっている。

現在、下水処理場の建設は、住宅建設省と県（地方行政・環境省の補助金）の2者が行っているが、統一した下水道整備方針・戦略がないため、場当たりに事業が実施されており、混沌とした状況にある。また、小規模下水処理場の定義がなく、両者の管轄範囲も不明瞭であるため、更に状況を分かりにくくしている。一方、下水処理場の運営維持管理は、住宅建設省・県の建設区分に関係なく、上下水道公社あるいは下水道公社が行うことになっている。

前節4-1の下水道投資計画（2006～2010年）においても、総合目標の第1番目に下水道組織の一元化があげられている。また、地方行政・環境省の次官とのヒアリングにおいても、最も効果的かつ効率的な実施方法と実施体制について、JICA本格調査での提言に期待が寄せられている。上水道事業では、施設建設も含めてすべて上下水道公社が行うように、既に一元化が図られている。

4-2-2 住宅建設省の組織

住宅建設省（Ministry of Housing and Construction : MHC）は、Ministry of Housing and Utilitiesから組織改編して現在に至っている。図4-1に住宅建設省の組織図を示す。大臣の下に3名の次官（Deputy Minister）がいる。下水道局（Directorate of Sewerage）は上下水道担当の次官である Dr. Kamal Al Sheikha が統括している。

Organization Chart for Ministry of Housing and Construction

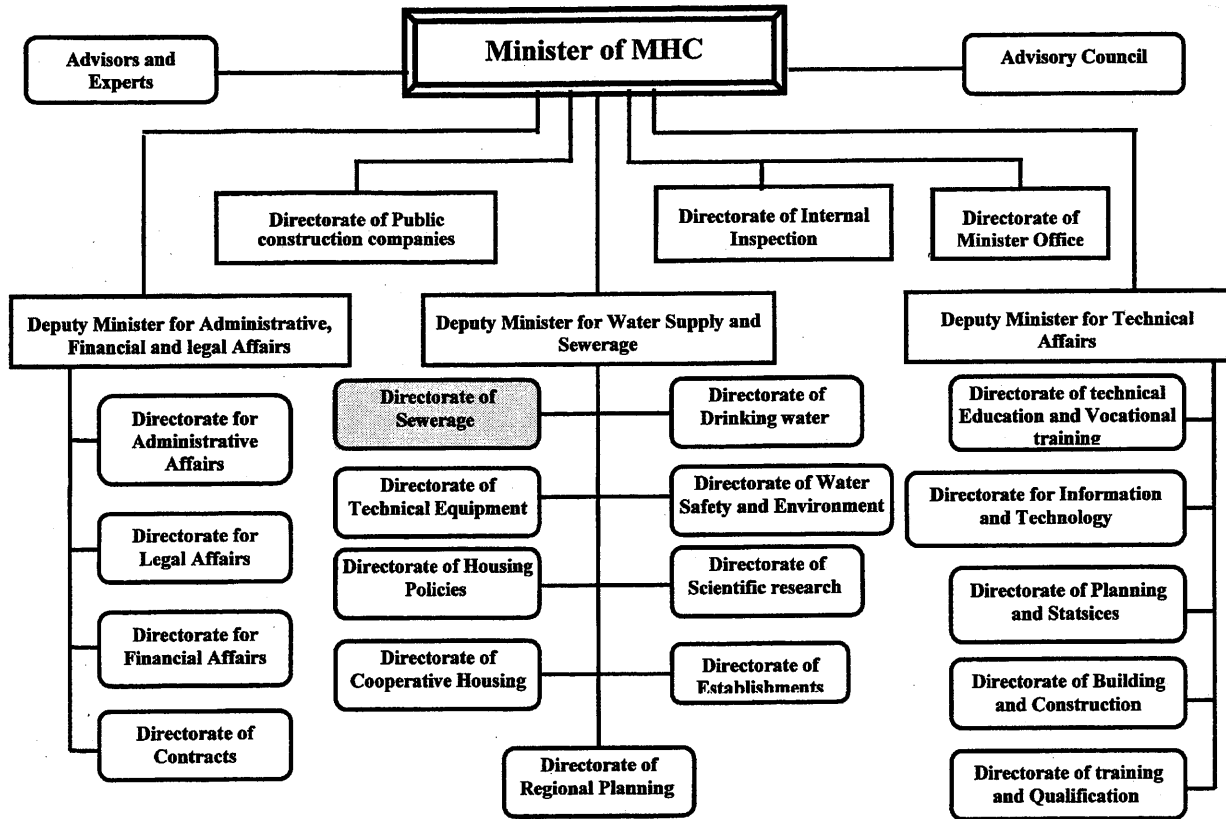


図 4 - 1 住宅建設省の組織図

図 4 - 2 に下水道局の組織図を示す。下水道局には局長の Mr. Mohamed Ali 以下 55 名の職員がいる。下水処理場の調査・設計・照査は WWTP Department (12 名) が、建設中並びに稼働している下水処理場に係る業務は Follow up Department (22 名) が行っている。

しかしながら、実際の設計作業や施工監理は、配下の技術コンサルティング公社 (GCEC) に委託したり、設計の照査はダマスカス大学に委託してクロスチェックを行っており、またその逆のケースもあり、実際に下水道局が実務を行う組織体制にはなっていない。業務発注並びに監督機関としての組織体制があるのみである。

したがって、住宅建設省では、下水処理場の設計技術のフィードバックやノウハウの蓄積が行える仕組みとなっていない。ダラアの下水処理場は、住宅建設省で雇用しているベルギー人のエンジニアの下、下水道局が設計したとしているが、実際には外部へのアウトソーシングで業務を実施している。JICA 本格調査において、OJT 方式で技術移転をする場合には、下水道局内にタスクフォース・チームを組織する必要がある。

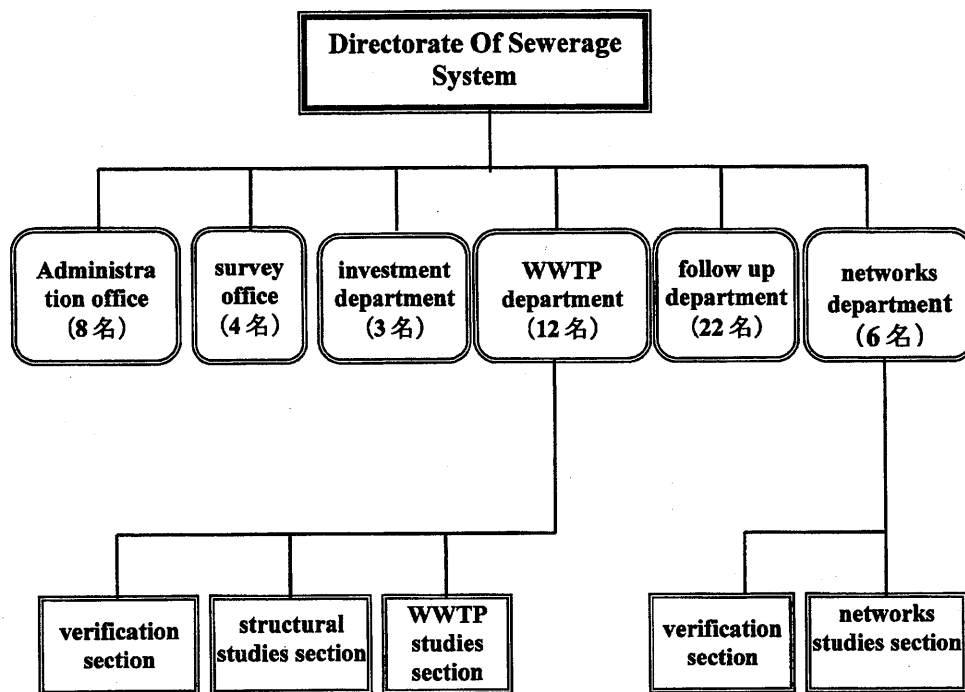


図 4 - 2 住宅建設省下水道局の組織図

4 - 2 - 3 その他下水道に関連する公社・団体

シリアにおいては、旧社会主義と中央集権政治体制の影響が強く、政府系の公社や団体が独占的に業務を行っており、民間企業が参入する余地が限られている。下水道事業においても、調査設計、施工監理、施工のすべてにおいて、ドナー援助プロジェクトを除いては政府系の公社や団体が行っている。下水道に関連する公社・公団は以下のとおり。

(1) GCEC (General Company for Engineering and Consulting)

政府系の技術コンサルティング会社で、道路・橋梁・上下水道等すべてのインフラ整備の調査設計・施工監理を行っている、シリアで最大規模の技術コンサルティング会社である。9 県の下水道マスタープランも GCEC が行っている。また、住宅建設省管轄の下水処理場のほとんどを設計している。

本来ならば、GCEC を下水処理場の設計技術が集積した組織として活用すべきであるが、住宅建設省との関係が極めて険悪である。住宅建設省の評価では、政府系であるため仕事が遅く、成果品にも間違いが多く、旧ソ連型の硬直した画一的な計画をする傾向があり、柔軟性に欠けるとしており、JICA 本格調査で、既存下水道マスタープランのレビューを要望している。

一方、住宅建設省は依然としてダラア県の下水道マスタープランの見直しや、下水処理場の設計・施工監理を委託している。GCEC は独裁政権党であるバース党と関係が深い組織といわれており、両者の関係は外国人には理解し難い面があるが、シリア側の事情に配慮して調査を進めていく必要がある。

(2) ダマスカス大学

住宅建設省の委託を受けてGCECの成果品の照査を行っている。最近では住宅建設省管轄の下水処理場もGCECに代わって設計を行っている。また、地方行政・環境省管轄の小規模下水処理場の設計を行っている。ダマスカスルーラルの11か所の下水処理場の設計もしている。ダマスカス大学は、教授の下にフリーランスのエンジニアが集結したアソシエーション形式の組織体で、本来の会社の組織とは異なっている。

(3) 軍の建設部

下水道処理場の土木工事を行っている。ダラアの下水処理場の土木工事もしている。住宅建設省では機械電気設備工事の目処が立たなくても、下水処理場の土木工事を先行して軍の建設部に発注しており、公共事業の色彩が強く、シリア国内の経済運営事情を反映したものと推測される。

4-3 下水道計画の現状

4-3-1 既存下水道マスタープラン

住宅建設省ではGCECに委託して、4年前に下水道マスタープラン（General regional plan）を9県で策定している。作成された9県は以下のとおり。

- ① クナイトラ（Qunitera）
- ② ダラア（Daraia）
- ③ スウェイダ（Sewida）
- ④ ホムス（Homs）
- ⑤ ハマ（Hama）
- ⑥ イドリブ（Idlib）
- ⑦ アレッポ（Aleppo）
- ⑧ ラタキア（Latakia）
- ⑨ タルトゥース（Tartous）

JICA本格調査でM/Pを策定する、優先度の高い地域の3県（ダラア、ラタキア、タルトゥース）が含まれている。上記の調査は現状分析が主で、水道水源となっている河川への下水流出対策等の包括的な下水道計画の立案までには至っていない、というのが住宅建設省の評価である。また、GCECは政府系であるため作業効率が悪く、2年を費やしたが満足な成果が得られなかったとして、JICA本格調査での見直しを要望している。また、ホムス、ハマの一部地域のM/Pが抜けており、JICA本格調査でのアドバイスを要望している。

一方、ダラア県のM/Pの見直し作業を、2005年・2006年予算で再度GCECに委託しており、住宅建設省の場当たりの事業運営の一端をのぞかせている（見直しの内容については本報告書「4-5-2 ダラア県」参照）。

上記M/Pの資料は、JICA本格調査開始までに住宅建設省がGCECからすべて収集することになっているが、事前に確認が必要である。また、すべてアラビア語であるため翻訳が必要である。これに関連して、住宅建設省大臣名でGCECに対し、Executive Summaryを英文で作成して住宅建設省に提出するよう通達を出している。

4-3-2 地方行政・環境省の下水処理場計画

地方行政・環境省では、流域の水環境保全の観点から全国で必要な下水処理場の数を2004年に算定している。表4-1に県ごとの人口別必要下水処理場数を示す。全国で4,446か所が必要となっている。JICA 本格調査でM/P策定対象となっている7県（ダマスカスルーラル、ラタキア、ハサ、ディエルゾール、ラッカ、タルトゥース、ダラア）の必要下水処理場数は、合計で1,293か所となっている。

ただし、これらは全国の人口別の市町村の数から割り出したもので、これに対応する下水道計画が存在するものではない。したがって、実際の下水道計画策定時には、複数の町村の下水を合わせて処理する下水処理場を建設するケースがほとんどであるため、実際に必要な下水処理場の数は表4-1より大きく下回るともと思われる。

表4-1 地方行政環境省の人口別必要下水処理場数

Governorate (県)	100,000 以上	50,000 ～ 100,000	20,000 ～ 50,000	10,000 ～ 20,000	5,000 ～ 10,000	1,000 ～ 5,000	1,000 以下	合 計
Dam. Rural	1	3	15	19	46	96	42	222
Aleppo	2	2	9	21	62	648	609	1,353
Edlib	1	2	9	17	40	201	190	460
Lattakia	1			1	10	190	236	438
Al Hasakeh	2	3	1	2	5	3		16
Dier-er-zor	1	1	5	22	42	42	4	117
Al-Rakka	1	1	1	5	3			11
Hama		1	4	14	31	228	256	534
Suweida		1		2	14	89	22	128
Dara'a		2	8	16	2	2		30
Qunetira		2	1		8	78	39	128
Tartous			1	3	6	197	252	459
Homs			7	6	19	294	224	550
合 計	9	18	61	128	288	2,068	1,874	4,446

4-3-3 GIS データベースの現状

地方行政・環境省の情報システム部（Directorate of Information and System）の Decision of Local Support Center で GIS を用いた各県ごとのデータベースを構築している。GIS ソフトは Intergraph 社製の Geomedia を使用しており、ダマスカス市内に代理店（Modern Technology 社）がある。当初は UNDP の援助でプロジェクトが開始されたが、現在は地方行政・環境省が継続して作業を行っている。これらのデータベースは、各県の危機管理（Crisis management）、並びに各種の開発計画、インフラ整備計画における意思決定ツールとして利用することを目的としている。一例として、図4-3にダラア県の市町村別の下水管カバー率のデータベース図を示す。

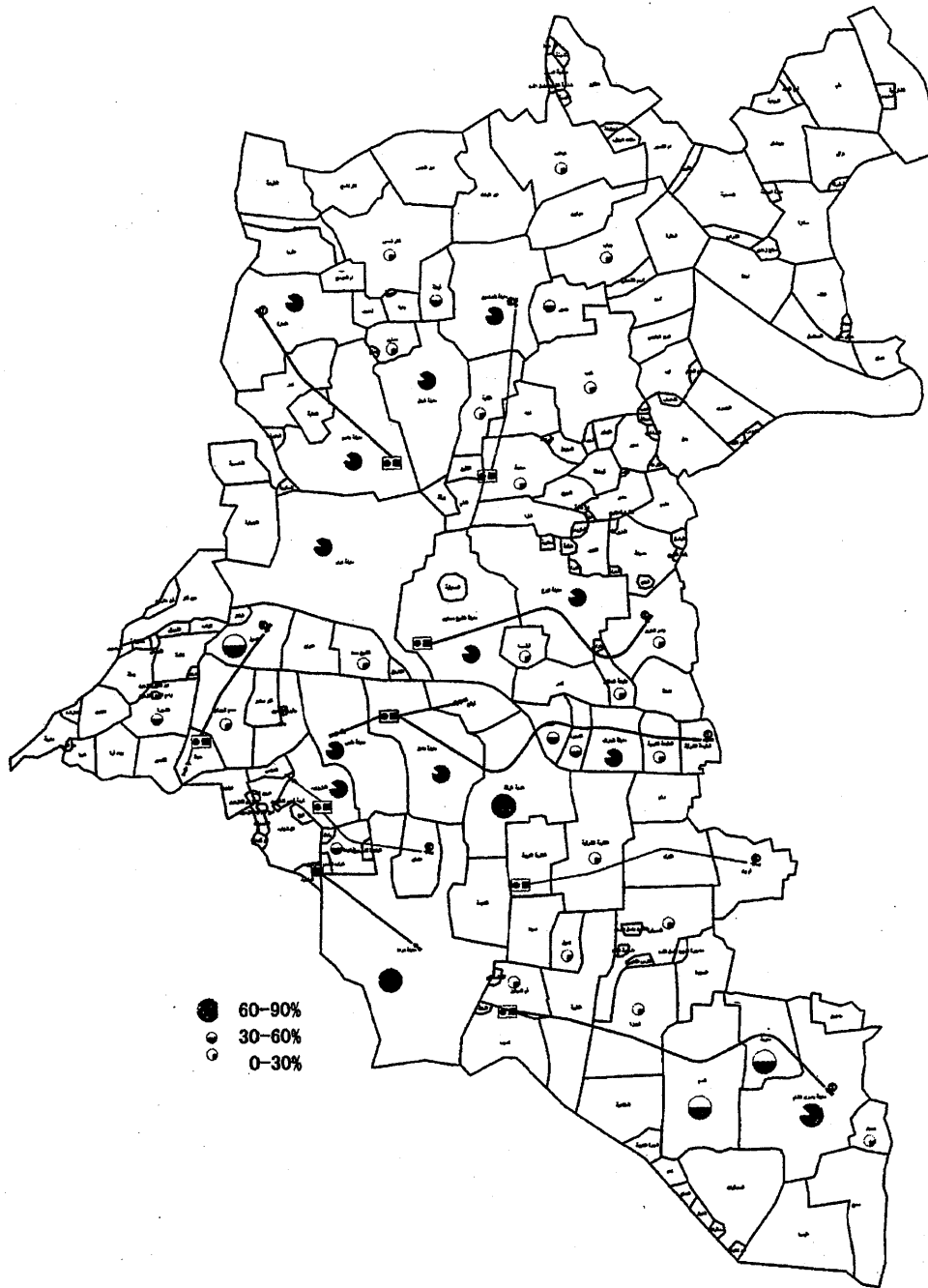


図4-3 ダラア県の市町村別の下水管カバー率のデータベース図

上記のデータベースには、以下のようなデータが入力されている。

- ① 市町村の行政境界、名称、人口
- ② 道路網
- ③ 都市計画
- ④ 土地利用
- ⑤ 地形、地質図、植生率
- ⑥ 気温、雨量
- ⑦ 観光施設（遺跡）
- ⑧ 保健施設（病院）

⑨ 衛生指標（下水管カバー率）

下水管カバー率を除いて上下水道関連のデータは入力されていないが、JICA 本格調査で作成する小都市・村落下水道のデータベースの基礎と成り得る有用なデータベースである。このデータベースに水道水源、水質汚濁源、下水道管網、下水処理場等のデータを加えることによって、作成可能と考えられる。

JICA 本格調査で M/P を策定する優先度の高い地域の 7 県のデータベース構築の進捗状況は、以下のようになっている。

- ① ラッカ、ディエルゾール、ハサケ：既に完成済み。
- ② ダラア：近日中に完成。
- ③ ダマスカスルーラル、タルトゥース、ラタキア：現在作業中。2006 年 5 月までには完成見込み。

4-4 下水道整備の現状

4-4-1 概況

下水管の布設は、幹線は住宅建設省、準幹線・枝線は地方行政・環境省の補助を受けて各自治体が行っている。下水道管網は全国的に普及してきているが、下水処理場は 4 大都市〔ダマスカス、ハマ（2 か所）、ホムス、アレppo〕のほかには、わずかに小規模なものが 3 か所（ダマスカスルーラル 2 か所、ハサケ 1 か所）で稼働しているだけである（全国で 8 か所・表 4-2 参照）。

下水処理場建設は事業費が大きく、また機械電気設備が必須であるが、これはシリア国内では調達できず輸入に頼ることになるため、下水処理場の土木工事だけがほぼ完成しても、機械電気設備工事の見通しが立たないなどの問題が起きている。そのため、結果的に、下水管敷設工事だけが先行して、汚水が近くの川などに排除される形となっている。

4-4-2 下水処理場整備の現状

住宅建設省並びに地方行政・環境省・各県では、それぞれ独自に下水処理場の建設を進めており、下水道行政が一元化されていないため、全体の正確な情報を当局でも把握していない。本事前調査において判明した、各県ごとの下水処理場数（既存、建設中、調査設計 F/S 中又は完了）を表 4-2 に示す。また、表 4-3 に住宅建設省管轄の下水処理場インベントリーを示す。

全国で稼働中の下水処理場は 8 か所である。建設中の下水処理場が 25 か所、調査設計 F/S 中又は完了した下水処理場が 71 か所あり、96 か所もの下水処理場が整備途上にある。

シリアでは、下水道全体について建設から維持管理まで一貫して統括する機関がなく、それぞれの機関が十分な連携をとらずに勝手に事業を実施しており、結果的に土木工事のみの先行、一貫性のない処理法の選定、不適切な運営などの問題が生じている。また、予算も国から与えられるため、その地域の特性、技術・財政レベルなどを考慮した下水道処理施設を設計するという観点が、抜け落ちている。

顕著な問題として、住宅建設省管轄の建設中の下水処理場では、土木工事が先行しているが、機械電気設備工事の目処が立っていない。仮に、予算が確保された場合でも、小規模下水処理場を除いて、現在稼働している下水処理場はすべて外国の援助によって建設されたもので

あり、シリア国内に機械電気設備の設計・工事のノウハウと経験がない。後付けの機械電気設備がうまく据え付けられ、下水処理場が完工して、適切な運転によって下水処理機能を発揮するまでには、これからさまざまな技術支援が必要と思われる。

表 4 - 2 各県ごとの下水処理場数（既存、建設中、調査設計 F/S 中又は完了）

	県	既 存		建設中		調査設計 F/S 中 又は完了		合 計
		MHC	MOLAE	MHC	MOLAE	MHC	MOLAE	
優先度の高い地域	Dam. Rural		2	3	11	7	4	27
	Dara'a			2		8		10
	Tartous			3		3	3	9
	Lattakia					2	32	34
	Al-Rakka				5	1		6
	Dier-er-zor					1		1
	Al Hasakeh	1				1		2
	小 計	1	2	8	16	23	39	89
その他地域	Damascus	1						1
	Qunetira					8		8
	Al-Sweida					1		1
	Homs	1						1
	Hama	2						2
	Idleb			1				1
	Aleppol	1						1
	小 計	5	0	1	0	2	0	8
合 計	6	2	9	16	32	39	104	
	8		25		71			

MHC：住宅建設省

MOLAE：地方行政・環境省