

## 終了時評価結果要約表

1. 案件の概要	
国名:シリア・アラブ共和国	案件名:全国環境モニタリング能力強化計画プロジェクト
分野:環境管理	援助形態:技術協力プロジェクト
所轄部署:地球環境部第二グループ	協力金額 <sup>1</sup> :4億673万円
協力期間	R/D: 2004年9月9日 協力期間:3年間 2005年1月15日 ~2008年1月14日 業務実施契約履行開始 2004年12月3日 専門家派遣開始 2005年1月4日
	先方関係機関: 地方行政・環境省環境総局(GCEA <sup>2</sup> ) 14地方環境局(DFEA <sup>3</sup> )
	日本側協力機関:環境省
	他の関連協力:特になし
1-1 協力の背景と概要	
<p>シリア国では、1980年代以降工業化が進展し、火力発電、石油精製工場、セメント工場、肥料工場等をはじめとした大規模プラントに加え、金属工場、染色工場などの中小工場が大都市近郊において稼働してきた。これらの工場から排出される汚水、排ガスを原因とする環境問題が都市周辺において顕在化してきたのを受けて、シリア国政府は1991年に環境基本法(Decree No.11)を制定し、環境省を設立した。</p> <p>さらに環境省は、全国に広がる環境問題の解決のため、1996年に5か所の地方環境局(DFEA)を発足させたのを皮切りに、2004年1月までに全国14県全てにDFEAを設置している。これらDFEAは、各県における環境行政、環境モニタリング、住民への啓発活動を担っているが、技術力及び機材等の不足から対応に苦慮していた。この状況を受け、2002年7月に、シリア国政府から日本政府に対しDFEAへの技術指導を内容とした技術協力の要請がなされた。</p> <p>上記背景のもと、JICAは、シリア国地方行政・環境省<sup>4</sup>(MOLAE<sup>5</sup>)をC/P機関とした技術協力プロジェクト「全国環境モニタリング能力強化計画」を2005年1月から3ヵ年計画で立ち上げた。</p>	

<sup>1</sup> 2004年度から2006年度までの総額

<sup>2</sup> General Council for Environmental Affairs

<sup>3</sup> Directorate for Environmental Affairs

<sup>4</sup> 2003年9月の内閣改造に伴い、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。

<sup>5</sup> Ministry of Local Administration and Environment

## 1-2協力内容

### (1)上位目標

環境モニタリング・システム及びモニタリング結果の公表が全ての DFEA に導入され、普及される

### (2)プロジェクト目標

対象 DFEA が、自らの作成したモニタリング計画に基づき、水質と大気質の必要とされるパラメーターに関して定期的なモニタリングを導入・実施し、モニタリング結果の公表を含む意識啓発活動を実施することができる。

### (3)成果

- 1) 対象 DFEA においてラボ・スタッフの環境サンプリング及び分析に係る能力が向上される。
- 2) 対象 DFEA においてラボ・スタッフ自身によってラボが適切に管理される。
- 3) 対象 DFEA において環境分析データが蓄積され、適切に管理される。
- 4) 対象 DFEA においてラボ・スタッフが、必要なパラメーターを特定した環境モニタリング計画を作成できる。
- 5) 対象 DFEA においてプロジェクトによって得られたデータが公開され、対象 DFEA の市民と共有される。対象 DFEA のスタッフが意識啓発及び環境教育の行動計画を作成できる。

### (4)投入(評価時点)

日本側:

専門家派遣 95.47MM(業務調整含む)

機材供与 139,262 千円

カウンターパート第三国研修(エジプト)19名<sup>6</sup>

研修員受入 1名

相手国側:

カウンターパート配置 126名(GCEA及びDFEA)

土地・施設、サンプリングカー提供

ローカルコスト負担 5,000千シリアポンド<sup>7</sup>

## 2. 評価調査団の概要

<sup>6</sup> 2006年度までの参加人数

<sup>7</sup> 2007年試薬購入費予算のみ。電気代、水道代などは含まず。

調査者	総括：田中 研一 独立行政法人国際協力機構 国際協力専門員 協力企画：進藤 玲子 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 ジュニア専門員 評価分析：廣内 靖世 (株)国際開発アソシエーツ パーマネントエキスパート
調査期間：2007年7月22日～2007年8月11日 評価種類：終了時評価	
<p>3.評価結果の概要</p> <p>3-1 実績の確認</p> <p>成果については以下に示すとおり概ね達成されている。</p> <p>1)成果1：全対象ラボ・スタッフの74.2%が作業手順書に基づいてモニタリングを行えるようになっており、プロジェクト終了時までには80%に達する見通しである。</p> <p>2)成果2：全対象ラボ・スタッフの82.1%が運営維持管理マニュアルに基づいて機材および部品・消耗品・試薬の管理を行えるようになった。</p> <p>3)成果3：水質・大気質分野であわせて50,557のデータ分析が行われ、うち42%のデータはラボのデータベースに蓄積された。</p> <p>4)成果4：全14県のDFEAラボにおいて2006年及び2007年にはモニタリング計画が作成された。2008年の計画については2007年12月に作成される予定である。</p> <p>5)成果5：市民の意識啓発資料が作成され、啓発活動の一環として4ヶ所+の優先DFEAで12回のワークショップ及びセミナーが開催された。また、環境教育ネットワークの構築を目的とした国家情報・環境意識委員会が2005年10月に設立された。</p> <p>プロジェクト目標は、以下のとおりプロジェクト終了時までには達される見通しである</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水質及び大気質モニタリングは対象とする全てのDFEAラボ(14ヶ所)において作成された計画に基づいて定期的に実施されている。</li> <li>ラボの分析技術レベルに関しては、水質分析の全ての対象DFEAラボ(14ヶ所)は目標レベルをほぼ達成し、大気質分析の全ての対象DFEA(3ヶ所)は目標レベルを部分的に達成しており、プロジェクト終了時までには達成することが期待される。</li> </ul> <p>3-2 評価結果の要約</p> <p>(1)妥当性</p> <p>上位目標及びプロジェクト目標はシリア及びターゲット・グループ(DFEA及びGCEA職員、地域住民を含む)のニーズに合致していると考えられる。</p> <p>シリア国では1980年代からの工業化によって環境問題が顕在化し、科学的データに基づく環境管理が必要とされているにも関わらず、水質及び大気質分析の技術や機材が十分ではなく対応に苦慮している状況であったことから、DFEAの環境モニタリング能力向上の支援を目的とした本プロジェクトの実施はシリア国のニーズに合致している。</p>	

シリア国「第 10 次国家開発 5 ヶ年計画(2006-2010 年)」には 1) 環境政策実施の一貫性、2) 環境セクターの能力開発、3) シリアの環境の現状の把握の重要性について記載されており、上位目標及びプロジェクト目標はシリア国家政策に適合している。

また、「環境セクター」を 6 大優先課題の一つと定義する日本の ODA 大綱および環境を 4 大重点項目の一つに挙げている「JICA 国別援助実施計画」(2006 年)とも整合性がある。

プロジェクト・デザインは、大気質及び水質汚染が最も深刻な地域を対象とすることで、移転された技術が実際の場で確実に活用される結果となり、適切であったと考えられる。ただし、いくつかの DFEA に対しては、分析分野やパラメーターの選択の際に、地域特性が考慮されていればより適切であった。

日本では 1960 代に大気質及び水質汚染は深刻な問題であったが、日本政府は関連法律の施行やモニタリング結果に基づく環境技術の普及によって、これらの深刻な問題を克服してきた。本プロジェクトではこれらの経験が活かされ、日本の技術の優位性は十分にあった。

## (2) 有効性

プロジェクト目標の指標は、モニタリング結果の公表を除いてはほぼ達成された。モニタリング結果の公表については、現在、モニタリング結果年次報告書を作成中である。モニタリング結果の公表にあたっては、シリア政府あるいはシリア原子力委員会(AEC)のような第三者ラボによって承認を受ける必要があるため、DFEA のいくつかのラボは AEC の「ラボ分析の精度管理プログラム」に参加し、承認取得を目指している。中間評価において「GCEA は DFEA のラボにおいて得られたすべてのデータを年次報告書及びホームページを通して公表するポリシーを有している。」ことがシリア政府との合意文書にて確認されており、DFEA によってモニタリング結果の公表に向けての努力は継続されると期待される。

従って、プロジェクト目標全体は、プロジェクト終了までにはおおむね達成される見込みである。成果はプロジェクト目標の達成に貢献しており、プロジェクトは有効であると考えられる。

## 3) 効率性

シリア側、日本側双方の投入は、タイミング、質、量の面で、総じて適切に行われた。

シリア側投入：

ラボの開設にかかり、プロジェクト開始時に必要なスペースは提供された。2007 年にアレppo、ホムス、ハマ、ダラア、及びクネイトラのラボは、新しい建物に引っ越しを行い、改善された。ラボ・スタッフは適宜配置され、タイミングには問題がなかった。DFEA に対する予算は 1～2 月に執行され<sup>8</sup>、必要な予算が配分された。

<sup>8</sup>専門家チームによれば、多くの DFEA では 1 月が予算の端境期となり、当年度分の予算が使えなかったそうである。このためラボ関連では、1 月はガソリンが買えない、定期モニタリング関連活動が計画通りに出来ないという問題が生じたという(但し、影響を受けているのは DFEA 全体である)。前年度分は国へ返還しなければならないので、弾力的な予算運用は DFEA にとって難しいとのこと。

日本側投入：

専門家の派遣時期と期間は概ね適切であり、供与機材の数量、品目、スペック、質も概ね適切であった。シリア側はニーズにあった技術分野と技術力のある専門家が派遣されたとして評価している。ただし、大気質分析の活動については、機材調達の遅れによって専門家の派遣時期や工程計画の変更をせざるを得ない状況となったが、専門家チームの尽力によりプロジェクトの進捗に大きな遅れは見られなかった。

また、プロジェクトの円滑な実施にあたり満たされるべき事項(外部条件①「プロジェクトによって研修を受けたラボ・スタッフがラボに残り、環境モニタリングについて働き続ける」、②「適切な人数の化学専攻のラボ・スタッフが対象DFEAに配置される。」、③「対象DFEAにおいてラボの化学分析が始まる前に適切な廃水処理施設が準備される。」)について、以下に述べる課題と対応が取られており、その進捗状況に留意する必要がある。

- これまでに配置されたラボ・スタッフの 24 % が転職等の理由で退職しており、長期にわたって後任が配置されなかったケースもあり、ラボ・スタッフの不足が課題となっている。GCEAもこの課題を認識しており、2007年7月には、MOLAEの大臣に対して、DFEAのラボ・スタッフを約50人増員するよう求める公式レターを提出している。今後の改善が期待されるものの、プロジェクト期間を通してラボ・スタッフが不足なく配置されていれば、より効率的であったと思われる。
- 配置されたラボ・スタッフの大半は、プロジェクト開始前に化学知識のバックグラウンドがなかったため、専門家チームは、研修を開始する前に、基礎的な化学を教えることになかなりの時間を費やした。ただし、大半のスタッフは向学心があり、時間外業務を厭わずに作業に従事した者もいた<sup>9</sup>ため、これまでのところ成果の達成に大きな影響はなかった。
- ラボからの廃液処理について、GCEAはダマスカスDFEAに廃液処理施設を設置し、他のラボからの廃液もそこで処理する計画だったが、設置された処理施設は業者が未だに解決できない技術的問題のせいで、稼動していない。現在、廃液はダマスカスDFEA内で保管しているため、この問題をできるだけ早く解決し、廃液が適切に処理される必要がある

以上のとおり、これまでのところ課題はあったが、そのほとんどは日本及びシリア側双方の協力によって解決されつつあり、アウトプットの達成への影響は緩和されてきた。プロジェクト終了までに、全てのアウトプットは達成されることが期待されており、プロジェクトは概ね効率的に実施された。

#### (4)インパクト

上位目標レベルのインパクト:以下に述べる指標に基づく検証の結果、プロジェクト終了後から3~5年後に、上位目標は概ね達成されると思われる。

<sup>9</sup> 残業代は支払われていない。

- 大気質分析の対象である 3 ヶ所の DFEA (ダマスカス, ホムス, アレッポ) は自ら作成した計画に基づきモニタリングを実施しており、最初の目標は達成された。今後、GCEA は自動大気質モニタリング・システム構築計画を立てることができると思われ、次の段階としては、特に PM10 と TSP に関する大気質モニタリングの基本的ラボを他の 11 ヶ所に確立する計画を立てることが可能となることが見込まれる。
- 14 ヶ所の DFEA のモニタリング技術は一定レベルに達しており、国家環境モニタリング・システムにとって重要な役割を有していることから、プロジェクトの目的は達成されつつある。
- 水質・大気質のモニタリング結果は 14 DFEA に蓄積されており、近い将来、環境年次報告、データ・ブック等の形で 14 県において市民への情報公開が行われるであろう。

その他のインパクト: 以下に述べるような正のインパクトが発現している。

- プロジェクトの活動を通して、DFEA と GCEA 及び MOLAE とのコミュニケーションが円滑になり、地方政府と DFEA の協力・連携の機会が増えた。
- DFEA による水質・大気質分析に対する市民の信頼が高まり、環境・汚染問題に関する市民の関心が高まった。
- 企業による環境保護に対する意識が高まり、一部の工場では廃水処理施設が設置された。

負のインパクトは発現しておらず、今後発現するとは予測されない。

#### (5) 自立発展性

制度的・組織的側面: 環境モニタリングに関する法的・制度的支援は継続する見込みである。環境モニタリングは DFEA にとって重要な組織的使命の一つであり、プロジェクト終了後も引き続き行われる。一方、DFEA のラボはまだ承認されておらず、DFEA がモニタリングの結果に基づき汚染源をコントロールし、法令を適用するために活用することを困難にしている。GCEA はラボ・スタッフの増員計画を有しているが、転職等によるスタッフの離職率は 24% と高いため、ラボ・スタッフが DFEA に留まるように正規職員として採用する等のインセンティブを与える必要がある。

財政的側面: シリア政府は DFEA のラボのために必要な予算措置を実施し執行してきた。財政面での自立発展性は確保される見込みである。

技術的側面: 現時点では合計 118 名のラボ・スタッフが配置されており、大多数のスタッフについては、プロジェクト終了までにサンプリング及び分析を独力で継続可能なレベルまで向上する見込みである。ただし、精度管理(QA/QC)の更なる改善に向けて、未だ技術習得が十分でないスタッフについては、独力で分析可能なレベルに達したスタッフによって OJT で技術移転が行われることが望まれる。プロジェクト終了後も、供与されたラボ機材は日本の技術支援によって作成された運営維持管理マニュアルに従って部品や試薬とともに適切に活用・維持管理されると見込まれる。プロジェクト終了までに全てのラボ・スタッフは適切なデータ管理能力を習得すると予想される。また、プロジェクトで作成された標準作業手順書に基づ

き、ラボ・スタッフによってモニタリング計画は作成・更新されるものと見込まれる。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

・特になし。

#### (2) 実施プロセスに関すること

プロジェクトの実施プロセスにおいて、以下に述べる事項が成果の達成に向けての貢献要因となった。

- 実務レベルに対する技術支援(地域住民との距離が近い地域組織の DFEA を対象にラボの整備やスタッフの能力向上を行ったことにより、市民からの苦情を直接解決するためにラボの活動が行われた。)
- ・ 工業セクターに対する働きかけ(工業セクターへの啓蒙を目的としたセミナーやワークショップを開催した結果、一部の工場が排水処理施設を設置した、企業が環境法遵守の必要性や環境保全の重要性を理解した。)
- ・ 民間セクターや地元住民の協力(サンプリングの際に、民間セクター及び地元住民の協力によって電力供給を得られたことがサンプリングの実施を容易にした。)
- 県知事及び DFEA 局長の積極的関与(一例として、モニタリング実施にあたり、GCEA からサンプリング・カーが提供されるまでの間、県知事が DFEA 局長を通じてモニタリングに県車両使用を許可する等の協力体制が得られた。)
- 巡回指導による技術移転(地方都市のラボ・スタッフが拠点都市で開催されるワークショップやセミナーに参加することが困難である事実を考慮し、専門家チームは当初計画を変更して地方都市への巡回指導を実施した。これにより 14 県すべてに対する技術移転がなされ、ラボ・スタッフの理解を促進した。)
- ラボ・スタッフの意欲(ラボ・スタッフの向上心は高く、スタッフによっては時間外業務も厭わずに技術習得に努力したことにより、スタッフの能力が強化された。)

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

- ・ 機材調達については、現地業者による納入や設置の遅れに伴う機材の稼動開始の遅れが原因となり、活動計画にも大幅な遅れが生じることとなった。このため、機材調達と専門家の投入時期について調整を行う必要があった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ 停電の頻発によって分析機器が連続的に作動せず、分析結果に影響が現れた。
- ・ ラボ・スタッフに対して、健康保険費、ラボの活動に係る職務手当や残業手当の支給がないことが、一部スタッフの離職の一因となった。

### 3-5 結論

投入ならびに活動は、機材の調達などに予想以上の時間がかかったことも影響して、大気質モニタリング分野が予定よりも遅れて進められつつあるが、現行のPDMに記載されている成果とプロジェクト目標については来年1月の終了までに、ほぼ達成されるものと判断されたため、2004年9月9日に署名されたR/Dの通り、本技術協力プロジェクトは2008年1月14日を以って終了することとする。

本技術協力によって、水質モニタリング体制の基礎が築かれたが、機材の遅れによって当初計画から変更が生じた大気質のモニタリングについては、プロジェクト終了時までには、技術支援をより効率的に行うことが求められる。また、GCEA及びDFEAは、モニタリング結果を環境行政に反映できるように、水質ならびに大気質モニタリングの精度の向上を図ることと、モニタリングデータの情報公開を行うことが期待されており、そのための努力を続けることが日本及びシリア側の双方に合意事項として確認された。

### 3-6 提言(当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言)

#### プロジェクト期間の提言

- (1) GCEAは、モニタリング実施に必要な化学知識のバックグラウンドを持つラボ・スタッフを一定人数確保し、雇用条件の改善等によってスタッフの定着率を上げる努力を継続する。
- (2) DFEAのラボは、原子力委員会(AEC)が実施する「ラボ分析の制度管理プログラム」へ参加し、分析精度の維持と制度管理(QA/QC)能力を強化する。
- (3) GCEAは、ダマスカスDFEAに設置されている廃液処理装置を稼働させるための速やかな処置を行う。

#### 短期的提言

- (1) 大気分析トレーニングに関する計画策定:プロジェクトにおいて3ヶ所のDFEAに対する大気質モニタリングのトレーニングが実施された。プロジェクト上位目標の達成に向けて、GCEAは残りのDFEAに対するトレーニングを実施していく必要がある。
- (2) JICAとの継続的なコンタクト:プロジェクト終了後のフォローアップとして、GCEAはJICAシリア事務所に対して適宜DFEAラボの状況について報告することが望まれる。
- (3) ラボ運営予算の継続的確保:GCEAは、これまでラボの運営に必要な予算の確保に努めてきたが、今後も、予算請求手続きおよび予算執行が必要な時期に行われるための措置を引き続き行う必要がある。
- (4) 技術能力向上のための措置: ① ラボの運営予算の継続的な執行、② ラボ・スタッフへの職務手当の創設、③ 分析業務専任スタッフの確保、④ 分析機器の適正で継続的なメンテナンスの実施がGCEAによって継続されることが



求められる。

#### 中・長期的提言

(1) GCEAとDFEAの責任業務の明確化:モニタリングの実施において、GCEAの役割は全DFEAラボの運営管理、DFEA間の調整、DFEAに対する技術アドバイスをを行うことであり、DFEAの役割は現場でデータの実測と解析を行うことである。現在は両組織における業務分担が明確でないため、より効率的にモニタリングが継続されるために、将来的には文書や規定によって明確化されることが望まれる。

(2) 環境政策:啓発活動、環境影響評価(EIA)、インスペクションをはじめとする地方及び中央政府レベルでの環境政策の策定において、モニタリング結果を反映するための手続きがGCEAによって整備されることが望まれる。

(3) AECによるラボ認証:DFEAラボは、AECによるラボ認証と将来的にはISO-17025を取得することが望ましく、GCEA及びDFEAはそのための努力を行うことが求められる。

#### 3-7 教訓(当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄)

##### (1)環境分野の他のプロジェクトとの連携の重要性

本プロジェクトは、シリア国各地に派遣されている環境教育分野で派遣中の青年海外協力隊及びシニア・ボランティア、シリア国内で実施中の節水灌漑農業普及、下水道整備、水資源情報センター整備、首都圏総合都市計画策定といった他の技術プロジェクトとも情報交換を行っている。また、エジプト国「地域環境管理能力向上プロジェクト」の実施機関であるエジプト環境庁と連携して、シリア側から合計19名がエジプトへのスタディ・ツアーに参加し、1名はエジプト環境庁で水質分析にかかる1ヶ月間の研修を受けている。さらに、本プロジェクトはEUが財政支援をする「市政近代化(MAM)プログラム」との情報交換も行っている。

環境関連の他のプロジェクトとの連携により、支援内容の重複を避け、より効率的で包括的な活動が実施可能となっている。

##### (2)円滑なコミュニケーション醸成の重要性

効果的で効率的なプロジェクト運営のためには、関連組織の構造に対する十分な理解に基づく円滑なコミュニケーションの醸成が重要であることが以下の事例から教訓として得られた。

- 本プロジェクトの実施にあたり、シリア側関係者及び専門家チームから成るテクニカル・コミティ(T/C)が設置された。DFEA局長及びGCEA幹部から成る同T/Cの一連の会合により、管理職レベルにおけるDFEAとGCEAのコミュニケーションが強化された。
- また、GCEAからサンプリング用車両が提供されるまでの間、DFEAが車両を貸与する等、DFEAの局長及び県知事からも環境モニタリングに係るラボの活動への理解と支援があったために、プロジェクトが円滑に進んだ。

- DFEA のラボ・スタッフは同僚とともにチームとして活動することを意識しており、研修に参加できなかった同僚・新規スタッフに対して、研修に参加したラボ・スタッフが習得したスキルや知識を移転している。