

環境保全・鉱害防止 技術



実施地域 テグシガルパ

1. プロジェクト要請の背景

中米諸国のなかでも経済開発が遅れているホンデュラスでは、鉱業は有望な外貨獲得源として注目されており、亜鉛・鉛を中心とした大鉱山と、金銀を中心とした中小鉱山が操業されている。しかし、それら鉱山では、適切な廃水処理や廃さいの処理がほとんど実施されておらず、例えば、首都テグシガルパから約 150km 北に位置するヨホア湖では、近くのエルモチート鉱山からの鉱廃水によって奇形魚が発生するなどの環境汚染が進行している。このようなことから、同国政府は鉱物採掘に伴う環境悪化を懸念しており、鉱業分野における環境汚染抑制に役立つ適正な技術の導入及び鉱業管理手法の確立を目的として、我が国に対し協力を要請した。

2. プロジェクトの概要

(1) 協力期間

1997年6月16日～2000年6月15日

(2) 協力形態

研究協力

(3) 相手側実施機関

天然資源環境省鉱業振興局 (DEFOMIN)

(4) 協力の内容

1) 上位目標

環境汚染を発生させることなく、鉱業の発展を促進させる。

2) プロジェクト目標

鉱業分野における環境汚染を予防するために、環境保全に関する適性技術と鉱業管理に関する知識・手法の向上を目的として、共同研究を実施する。

3) 成果

- a) 鉱業分野による環境汚染の実態を調査する。
- b) DEFOMIN において、有害物質の取り扱いに

関する技術が向上する。

- c) 環境モニタリング手法を確立する。

4) 投入

日本側

長期専門家 2名
短期専門家 8名
研修員受入 2名
機材供与 0.24 億円
ローカルコスト

ホンデュラス側

カウンターパート 16名
ローカルコスト
土地、建物

3. 調査団構成

JICA ホンデュラス事務所

(現地コンサルタント：ESA Consultores に委託)

4. 調査団派遣期間 (調査実施時期)

2001年2月9日～2001年3月16日

5. 評価結果

(1) 妥当性

今日では開発に際し、環境の保全に十分配慮する必要があることは世界的な共通認識となっている。ホンデュラス政府が、国家開発の要としての鉱業開発に期待する一方で、鉱業開発がもたらす環境汚染の抑制を重視することは、持続的開発と環境保全の関連について高い認識をもっていることの証左である。また、本プロジェクトはこのような点に関して直接的な協力を実施するものであることから、協力の妥当性は高いといえる。

(2) 目標達成度

本プロジェクトでは、DEFOMIN と日本側専門家

によって、鉱業分野の環境保全に取り組むための専任部署である環境課がDEFOMIN内に設立された。日本側専門家は環境課で研修・指導を行い、化学的分析手法に関する教本を2種作成するなどの協力をを行った。本プロジェクト関係者へのインタビュー調査（日本側2名を含む両国関係者計13名を対象）などによれば、設定された成果目標は、ほぼすべて達成されたと評価される。例えば、「鉱業に起因する環境汚染実態」に関する調査では、情報資料収集、現地調査、環境標本分析といった手法を通じて、計78鉱山で245の水質・土壌標本が収集分析され、重金属や亜鉛などの有害物質が検出された。

(3) 効率性

日本・ホンデュラス側双方のプロジェクト関係者へのインタビュー調査によれば、本プロジェクトの目標設定と協力規模に関しては回答者の80%以上が適正であったと評価している。また、日本側専門家については協力期間を通じて時宜を得た派遣がなされた。一方、協力開始当初の半年間は機材の到着とホンデュラス側カウンターパートの配置に遅滞が生じた。また、ホンデュラスには4年ごとの大統領選の結果により政権が交代した場合には、公務員がほぼ全員入れ代わるという公務員人事に関する特徴があり、DEFOMIN局長をはじめとするスタッフの人事交代が、プロジェクトの効率的な運営に対して負の影響を与える場合もみられた。また、日本人専門家はスペイン語で技術移転を行っており所定の成果は達成されているが、より語学力が高ければ一層効率的だったであろうという意見も聞かれた。

(4) インパクト

環境課の活動した鉱山地域においては、地域社会や自治体の間に環境意識の高まりが認められた。また、鉱山地域での環境汚染実態が明らかにされたことで、鉱山労働者や地域住民の健康に対する関心も高まってきている。一方、環境課には鉱業に対して規制を加えるなどの規制権限などが一切認められておらず、よって環境汚染を制御するという目的に関しては、限定的なインパクトしかもち得ていない。

他方、環境課の調査結果や鉱業活動に関する実態などの情報は、地域社会に提供されており、地域住民の環境に対する関心を高めていると思われる。

(5) 自立発展性

環境課は、本プロジェクト終了後の2000年7月に、鉱業分野における環境保全機関としてDEFOMIN内に恒久的に設置されることになった。これは、ユニットが抱える研究分析セクションが国内でも有数の鉱業分野に関する研究分析能力を有していると



河川水質測定の様子

認められたことなどに基づいた判断であった。また、DEFOMINの施設や機材の保守状況は良好であるが、運営コストはなんとか捻出されている状況にある。DEFOMINもサービスを提供し自己収入をあげる手段についても検討しているが、独立採算性を確保するまでにはいたっていない。また、同国の公務員人事事情を反映して、研修や訓練を積んだ人材が異動することがみられ、よって人材の有効活用という点では持続性に欠ける側面があるといえる。

6. 教訓・提言

(1) 他のプロジェクトへの教訓

派遣地域で使用されている言語による指導が可能な専門家を、可能な限り派遣するように努めることで、プロジェクトの効率性は一層高まるものと思われる。

(2) 提言

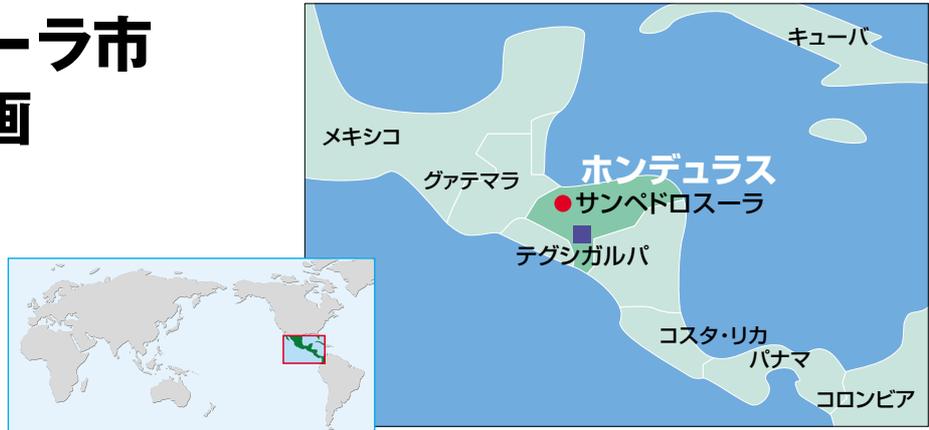
本プロジェクトに持続性をもたせるためには、プロジェクトで実施した研修などによって知識や経験を蓄積している人材を定着させる必要がある。また、鉱業における環境汚染の蓋然性を回避していくためにも、環境課に規制設定などの法的立案権限を付与するべきであると思われる。

7. フォローアップ状況

2000年から「鉱山開発アドバイザー」として長期専門家を1名派遣中であり、また「鉱害防止規則で2名」「モニタリング・分析廃水処理技術」分野1名の短期専門家を派遣した。

また、2001年から5年間の予定で現地国内研修「環境保全技術」を実施中である。

サンペドロスーラ市 浄水場整備計画



実施地域 サンペドロスーラ

1. プロジェクト要請の背景

ホンデュラス北西部に位置するサンペドロスーラ市は人口 51 万人（2001 年）の同国第二の都市であるが、周辺地域からの人口流入により人口増加が激しい。同市の飲料水供給については、漏水率が潜在的給水能力の 60 %にも相当するなどの施設の老朽化に起因した深刻な問題に加え、河川などからの地表水源水に塩素殺菌消毒処理しか施していないなど、衛生的な水質管理能力の欠如という問題も抱えている。特に、西部地域であるサンタアナ及びリオピエドラス両地区では給水時間が限定されており、不純物残留値などによれば、世界保健機関（WHO）などが定める水質基準を満たしていなかった。このようなことから、ホンデュラス政府とサンペドロスーラ市は、同市において安全な飲用水の安定供給を実現するための「基本計画」を策定し、サンタアナ及びリオピエドラス両地区に緩速濾過装置を備えた浄水場を建設すべく、我が国に対して無償資金協力を要請した。

2. プロジェクトの概要

- (1) 協力期間
1994 年度～1996 年度
- (2) 協力形態
無償資金協力
- (3) 相手側実施機関
サンペドロスーラ市水道公社（DIMA）
- (4) 協力の内容
 - 1) 上位目標
サンペドロスーラ市民の衛生状態が改善される。
 - 2) プロジェクト目標
安全な飲料水を安定的に供給するために、DIMA

の給水能力を向上させる。

3) 成果

- a) サンタアナ及びリオピエドラス両地区に浄水場を建設する。
- b) DIMA スタッフの給水に関する知識と技術を向上させる。

4) 投入

日本側

E/N 供与限度額 21.21 億円

ホンデュラス側

土地、電力

3. 調査団構成

JICA ホンデュラス事務所

（現地コンサルタント：ESA Consultores に委託）

4. 調査団派遣期間（調査実施時期）

2001 年 3 月 1 日～2001 年 3 月 14 日

5. 評価結果

(1) 妥当性

サンペドロスーラ市の飲料水供給は、給水範囲、水質、安定供給能力に関して問題を抱えていた。特に浄水能力の低さは、直接的に市民の衛生状態悪化につながる問題であるため、同市の浄水場整備を目的とする本プロジェクトは、サンペドロスーラ市当局と同市民の関心事と合致するものであったと評価できる。

また、本プロジェクト協力後に同国を襲ったハリケーン・ミッチ（1998 年 11 月）による大災害において、凶らずも本プロジェクトの妥当性は立証されることとなった。同国民の 3 分の 1 に相当する 220 万人が被災者となったハリケーン・ミッチの被害は

サンペドロスーラ市にも及んだが、本プロジェクトにより建設された2つの浄水場の処理能力はハリケーン通過後2日目で全面回復し、給水も再開された。もしもこれら浄水場がなければ、同市の飲料水供給機能は1か月間にもわたり麻痺し、市民の衛生状態が極めて悪化したであろうとする報告も出ている。

(2) 目標達成度

本プロジェクトにより、市内2地区に浄水場が建設されたことによって同市の飲料水供給能力は、給水範囲、給水能力の安定性、水質のいずれにおいても改善がみられる。1995年の統計では、サンタアナ及びリオピエドラス両地区で安全な飲料水を通日入手できる住民の割合は61%に過ぎなかったが、本プロジェクト協力後の1999年では96%にまで改善され、2000年の統計では同市全域で89%の住民が安全な飲料水の通日給水を受けている。当初計画で2万5,000m³と見込まれていた1日当たり浄水処理量は、平均2万7,600m³に達し、210リットルを見込んでいた1人当たり給水量は、平均241リットルとなった。

また、本プロジェクト以前には、浄水過程での薬品沈殿が十分ではなかったため、凝集剤の硫酸アルミニウムが飲料水に溶出するなどの水質汚濁が見られたが、本プロジェクトによる浄水場整備によってWHOなどが定める水質基準値を安定的に満たせるようになった。

(3) 効率性

本プロジェクトによって投入された資機材は、一般的に質・量ともに適当であったと評価でき、いくつか初期異常が見られた機材もあったが、それらは日本側施工者によってすべて修繕された。すべての資機材は当初計画どおりのスケジュールで投入され、工期の遅れも生じることはなかった。また、工期中は、DIMAと日本側施工者の間で毎週会合がもたれ、プロジェクトに関する意思決定の場として有効に機能した。

(4) インパクト

本プロジェクトによって広範囲に安全な飲料水の安定供給が実現したことにより、地域住民の水因性疾病が減少するなどの社会経済的インパクトもみられる。また、浄水場の完成によって河川などの地表水源を最大限に活用できるようになり、水質の安全性を確保するために高コストの地下水源に依存しなければならぬ状況から脱することができた。

くわえて、日本側施工者の提案によって、DIMA側の当初仕様であった緩速濾過ではなく、比較的処



サンタアナ浄水場

理能力が高く、原水の高濁度時に十分に機能を発揮する急速濾過に設備仕様の変更されたこともあったが、そのような場合に行われた議論や日本側施工者の見せる技能や手法などは、DIMAスタッフの教育の機会ともなり、DIMA側の知識や技術の向上を促す技術移転になったともいえる。

(5) 自立発展性

本プロジェクト協力中の日本側施工者による技術移転によって、DIMAスタッフの能力向上がみられることから、DIMAによる浄水場運営には自立発展性を十分に認めることができる。しかしながら、DIMAはこれまで予防的な保守管理手法を重視しておらず、その意味では施設の保守管理に関して十分な体制を確立していない。

6. 教訓・提言

(1) 他のプロジェクトへの教訓

供与する資機材のマニュアルは、プロジェクトの効率性や持続性を高めるためにも、相手国側使用言語に翻訳されるべきである。

(2) 提言

浄水能力の維持、強化のために学識経験者や技術者などによる技術的な評価体制の構築が望まれる。また、自立発展性を確保するために、DIMAは施設の保守管理体制を確立させる必要がある。

7. フォローアップ状況

上記の提言を受け、DIMAから計14名の職員が関連分野の本邦集団研修に参加している。