



エル・サルヴァドルでの砂防技術協力

長井義樹*

1. はじめに

平成12年10月22日から11月4日の2週間、エル・サルヴァドル共和国に砂防計画の指導のためJICA短期専門家として田中秀基建設大臣官房監察官(当時)とともに派遣されました。エル・サルヴァドル共和国は、日本にとっては、あまりなじみのない国ですが、今年1月13日に発生した地震で大規模ながけ崩れがあり多くの死傷者、行方不明者が出たことが報道され、中米に位置する国であるということを知った方も多くと思います。この地震についても後ほど述べることとして、今回の派遣業務について報告します。

(図1)

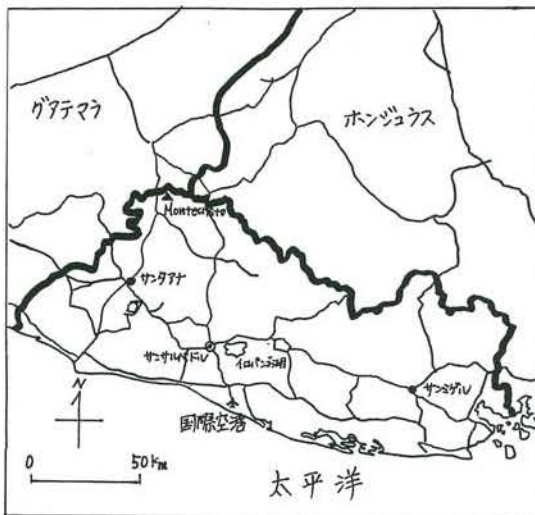


図-1 エルサルヴァドル

2. エル・サルヴァドル共和国の概要

エル・サルヴァドル共和国は、グアテマラ、ホンジュラスと国境を接し、面積21,000km²の国土を有します。人口は約590万人(1997年)、人口密度は約280人/km²と中南米では有数の人口稠密な国で、河川沿いや山地部にも家屋や耕地等が広く分布しています。

地形的には、北から南へ、2,000m級の山地が続く山岳地帯、次に低地(窪地)帯、次に火山地帯、そして沖積低地帯と大きく4つの層に区分でき、首都サン・サルヴァドルを始めとする都市の多くは、火山地帯の裾野に発達しています。

河川は、東から西へ、リオ・グランデ・デ・サンミゲル(Rio Grande de San Miguel)川、リオ・レンパ(Rio Lempa)川、リオ・ヒボア(Rio Jiboa)川、リオ・パス(Rio paz)川の4大河川があります。

1998年中米諸国を襲ったハリケーン「ミッチ」は、各国に甚大な被害をもたらしましたが、エル・サルヴァドル共和国においても200名を越える死者を含め、50,000名を越える人々が被災するとともに、家屋・道路等公共施設や耕地等に甚大な被害が発生しました。

砂防治水に関する体制としては、河川管理を、農牧省(Ministerio de Agricultura y Ganaderia)が所管しており、担当は更新可能天然資源総局(Direccion General de Recursos Naturales Renovables)となっています。実質的には、今回のカウンターパートとなった天然資源課長他3名の技術者が、エル・サルヴァドル国内の河川を担当している状況でした。

日本の砂防法・河川法のような法律はなく、法律に基づいた河川管理がないこともあり、河川の整備はほとんど行われておらず、住宅や農耕地を整備する必要性から河道がとりあえず固定されている状態となっています。

一方、土砂災害や水害等の災害発生時には、内務省国家非常事態対策本部(Comite de Emergencia Nacional)が非常時の緊急対策を実施することとなっていますが、その後の災害復旧等は農牧省が担当しています。

その他、最近施行された環境法に基づき環境省(Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)では、危険区域等における土地の改変時には、施工者に対する災害防止対策を義務付けています。

このような組織体型から砂防施設、河川管理施設

*国土交通省河川局砂防部保全課課長補佐



はほとんど整備されていない状況であるとともに、政府の防災に関する考え方が、①これまであまり大きな自然災害がなかった（あるいは記録に残っていない）ため、予算配分が少なく必要な対策が講じられていない。

②災害発生後に対処療法的な対策はその都度実施されるが、予防的な観点から長期にわたる計画的な防災対策は講じられていない。③自然災害に対する「対策」の方法論がなく、どのように進めていくかプランがない。ということが、いくつかの政府機関との打ち合わせから判断されました。

3. 派遣業務の内容

(1) 政府関係機関

今回の派遣でエル・サルヴァドル共和国内で関係した機関は以下の通りです。

- ・在エル・サルヴァドル共和国日本大使館 大使ほか
- ・JICAエルサルヴァドル駐在員事務所 所長ほか
- ・農牧省 (Ministerio de Agricultura y Ganaderia) 大臣ほか

(写真1)



写真-1 エル・サルヴァドル農牧省での会議。右から2人目が長井、6人目が大臣、7人目が田中。

- ・環境省 (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 気象分析専門官ほか
- ・外務省 (Ministerio de Relaciones Exteriores) 海外協力総局次長ほか

また、今回訪問はしませんでした。上記の機関との打ち合わせで話題に出てきたのが内務省国家非常事態対策本部 (Comite de Emergencia Nacional ; COEN) で、災害時の緊急対策を実施する組織で各省の幹部から組織されているため、国家的な意志決

定や各省間の調整等リーダーシップをとれる可能性があるにもかかわらず、現状では防災対策については問題意識は強くないように感じられました。

モンテクリスト国立公園内の現地調査の際、現地で案内していただいたのが、環境のNPOでした。防災対策について、問題意識を持っており、独自に資金の調達等も考えている模様で、今後とも連携していくことが重要であると感じました。

(2) 活動内容

今回の行程は以下の通りです。

- 10月22日 成田発
ヒューストン経由
サン・サルヴァドル着
- 23日 JICA駐在員事務所
日本大使館
外務省
農牧省
- 24日 現地調査 エル・ピタルほか
- 25日 現地調査 モンテ・クリストほか
- 26日 現地調査 チランゲーラほか
- 27日 環境省
農牧省でC/Pと打ち合わせ
- 28日 資料整理
- 29日 資料整理
- 30日 現地調査及びセミナー打ち合わせ
- 31日 セミナー開催
- 11月1日 農牧省
JICA駐在員事務所
日本大使館
- 2日 サン・サルヴァドル発
ロス・アンゼルス着
- 3日 ロス・アンゼルス発
- 4日 成田着

(3) 現地調査

10月24日 (写真2)

エル・ピタルの大規模斜面崩壊 (H=約400m、B=約200m)

- ・リオレンパ川流域内の支流の源頭部における大規模斜面崩壊
- ・崩壊発生は1969年、その後1974年、1982年、1998年のハリケーンによる集中豪雨等により堆積土砂が下流へ流出。



写真-2 エル・ピタルの崩壊地

- ・河川下流部では、流出土砂の堆積により河床上昇。

ラス・ピラス～サン・イグナシオ道路の法面崩壊
(H=約10m、B=約20m)

- ・当該道路は近隣の迂回路等が無く重要な路線であるが、道路法面の崩壊により、路面へ土砂が流出し度々通行できなくなる。
- ・崩壊法面は、安定勾配以上の勾配で切られている。
- ・法面部及び路面部とも配水施設がほとんどない。
- ・法面の土留め施設等もほとんどない。
- ・現地の地方公共団体では、廃材タイヤが多数存在し処理に困っている模様。

10月25日 (写真3)



写真-3 モンテクリスト国立公園内の土石流の流下した沢

モンテクリスト国立公園内の土石流

- ・リオレンパ川流域内の支流の源頭部における土石流。
- ・下流では、メタパンの町を流れるサンホセ川に合流している。
- ・土石流は調査当日の約2週間前に発生。
- ・土石流により、沢と交差する道路が使用不可となった。

- ・現在は、とりあえず道路上の土砂は排除されたものの沢部には未だ堆積土砂がある。
- ・次期の雨期に堆積した土砂が下流へ流出する恐れが高いため、対策の緊急度は高い。

モンテクリスト国立公園内の砂防ダム

- ・1948年に建設された砂防ダム。
- ・下流側へ少しダムが傾いている。
- ・ダムが設置された個所は、兩岸、河床とも基礎岩盤がある。
- ・3次元ダムとして設計された可能性があるが、当時の設計図面等は残っていないため、詳細は不明。

10月26日

チランゲーラの洪水／土砂氾濫

- ・リオ・グランデ・デ・サンミゲル川の支川チランゲーラ川で、ハリケーン・ミッチによる集中豪雨で土石流形態の大規模土砂流出。
- ・谷出口付近にあった集落が被災。
- ・谷出口より、約1km程下流に橋梁があり、橋梁部の流下能力不足による堰上げ等が発生していた可能性がある。
- ・現在は、河床の堆積土砂を兩岸へ積み上げ、堤防としているが強度はあまり強くない模様。
- ・河川に近い堤内地では、大きな石や流木が点在。
- ・被災者住宅が標高の高いエリアに新たに建設されている。

現地調査を終えた27日には、調査に同行した農牧省のC/Pに対して対策工法等についての指導を行いました。

また、31日には同様の内容に日本の砂防を中心に砂防技術はどういうものかというテーマで政府機関の土木技術者等約20名に対してセミナーを実施しました。講義内容と参加者は以下の通りです。(写真4)

- 講義内容
- ・砂防事業の概要
 - ・土砂災害の形態
 - ・土砂災害の対策工法
 - ・対策の効果事例
 - ・現地調査箇所の対策案
 - ・日本での事業紹介
 - ・質疑応答

参加者の所属機関 農牧省、環境省、エル・サルヴァドル国立大学、公共事業省住宅庁、農牧林業技術開発普及センター、コミュニティ開発協力基金、チャラテナンゴ県環境委員会、



写真4 セミナー

(4) 今後の対応等

今回直接技術指導を行った農牧省更新可能天然資源総局のカウンターパート4名に関しては、現地調査を行った現場について、問題認識、対策案等はほぼ理解しており、問題のある箇所でのどのような対策を実施するかという観点では、基礎知識を習得していると思われました。

このように、問題のある現場においてどのような対策を実施するかという対処療法的な基礎知識は有しているのですが、河川流域全体の状況、流域全体としての問題点の把握等は十分ではないようです。

さらに、土砂の移動に起因する災害パターンやその対策についての知識も十分ではありませんでした。

当初、砂防技術がどのようなものか認知されていない状況でしたが、現地調査やその後の意見交換で具体的な技術指導を実施したこと、またセミナーの開催により、エル・サルヴァドルにおいては砂防技術が必要であるとの認識を持ったようです。

エル・サルヴァドルは、環太平洋火山帯に属する火山が分布し、その火山噴出物からなる脆い地層が堆積し、年間降水量約2000mmの大半が集中する雨期には、ハリケーンの来襲等による集中豪雨で多量の土砂が河川に供給されています。

また、日本と同様国土が狭いため、人家や農耕地は土砂災害危険区域や河川の氾濫域にも分布している状況です。

そのため、土砂災害が発生しやすい自然条件に加え、その社会条件から一度土砂災害が発生するとその被害規模は甚大なものとなる可能性が高く、砂防技術を導入し適切な土砂のコントロールを主体とした河川管理が必要であると考えられます。

一方で、エル・サルヴァドルの技術者は、対処療法的な災害対策についてはある一定の知識を有しているようですが、流域全体を視野に入れた体系的な土砂コントロールや河川管理の知識は十分ではないようです。

また、長期にわたる土砂災害対策等のプロジェクトの遂行についてもその国民性から十分な対応ができるレベルに達していないと感じられました。

以上のようにこちら側の考えをそれぞれの関係機関に伝えた際の反応・要望は以下の通りです。

JICA

- ・砂防技術の移転については今後も継続を望む。
- ・技術移転の手法については、本部との相談となるが、警察分野では中米諸国全体を対象とする長期専門家が派遣されている。

農牧省 (Ministerio de Agricultura y Ganaderia)

- ・自然災害への対策は重要なことだと考えている。
- ・自然災害に対する国としての組織の整備についても必要と考えている。
- ・カウンターパートとなる天然資源課長等へ砂防技術を伝えて欲しい。
- ・今後とも引き続き砂防技術の移転をお願いしたい。
- ・具体的にはどの程度の期間専門家を派遣してもらえるのか。
- ・中米諸国の統合に向けた調整を行う機関が組織されており、こちらから専門家派遣の要請を出すことも考えられる。
- ・エル・サルヴァドル人の特徴として、防災対策のような長期にわたるプロジェクトを計画的に実施していくことは不得手であるため、このような面でも日本人の考え方を伝えて欲しい。

環境省 (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

- ・最近、環境法が整備された。この中では危険区域内の土地開発について、土地開発行為者に対して防災対策の施工を義務付けている。
- ・防災対策については、危険区域等の情報について、上部機関である各省幹部からなる内務省国家非常事態対策本部 (Comite de Emergencia Nacional) を通じて、防災対策の実施機関に伝わるようにしている。



- ・出席者の一名から、「ベネズエラの砂防セミナーに参加した経験があり、エルサルヴァドルにも砂防技術が必要であると感じた。しかしながら、砂防技術を理解している技術者がいないため、是非、技術の移転をお願いしたい。」と発言があった。

外務省 (Ministerio de Relaciones Exteriores)

- ・エルサルヴァドルでは、内戦が終了して山地部へ住宅や農地が進出し、災害に対する危険度は増していると考えている。
- ・予算面もあり、災害対策はほとんど進んでいない。
- ・進学率が低いため、良質な技術者が足りない状況である。

今回の私たちの派遣によりエル・サルヴァドルがはじめて砂防を認識したと思います。そして前述のように、今回のカウンターパートについては、河川の災害対策等の対処療法的な基礎知識は有していると考えられ、今後はそれらも含め体系的な砂防技術の移転が必要と思われました。そのため、砂防技術の専門家の派遣により体系的な砂防技術を移転して技術者を養成していく必要があるということを経験したことをJICAへの最終報告としてきました。

4. エル・サルヴァドル生活

2週間という短い滞在でしたが、その間に私が経験したエル・サルヴァドルの生活について簡単に述べたいと思います。

公用語はスペイン語で地方に行ってもいわゆる土着の言葉というものは無いようでした。主食は、意外にも米だという答えが返ってきましたが、私の見たところでは米とトウモロコシの粉のパンのようなものと豆が主食といえると思います。プサというトウモロコシの粉もしくは米の粉を練ったものの中にチーズや野菜を入れて鉄板で焼き上げたものはなかなかの美味でした。

また、エビは食べるのですが、魚を食べないのも意外でした。飲み物はもちろんコーヒーですがエル・サルヴァドル人の嘆きは、エル・サルヴァドル産のコーヒーは癖がないのでブレンド用にしか使われていないことのようにです。

気候は、滞在した頃がちょうど雨季から乾季への変り目で11月から4月が乾季、5月から10月が雨季となっています。滞在中は、乾季に入っているといってもよく昼間は気温30度と暑いのですが、特に朝

は、からっとしてさわやかでした。

町並みは、サン・サルヴァドルが標高800mぐらいの山麓にある町で平らなところがほとんどありませんでした。高層のオフィスビルや住宅が少なく、特に住宅は高層住宅を見かけませんでした。道路を走る車は、圧倒的に日本車で韓国車を時々見かける程度、ベンツは走っていましたが、アメリカ車は見かけませんでした。とは言っても、町の中にはアメリカ資本のファスト・フード店が立ち並び（なぜかマクドナルドはなかった）、大規模なショッピングモールがいくつかありました。

治安はというと、現地調査を予定していたある地区が治安上危険だということで直前に調査が取りやめになったことから内戦が終わって8年になろうとしていてもまだまだ安全とは言い難い国です。

5. 1月13日の地震について

1月13日の地震のニュースをテレビで見たとき映し出された土砂で埋まった住宅地の映像とその地区名に驚きました。私たちの派遣中にスペイン語の通訳として同行してくれた方（日本在住経験のあるエル・サルヴァドル人）の住所がテレビで映し出された地区だったので安否を確認するためにメールを送りました。返信はすぐであり、通訳だった方の隣の地区が大きな被害を受けたところで自分の家の地区の山にも地震で亀裂が発生し避難をしているところだとのことでした。

この方は、現在日本からの医療救援チームに通訳として同行しています。

地震発生後1ヶ月ほどたった今も多くの人々が避難生活を送っているとのこと私の派遣中にお世話になった現地エル・サルヴァドルの方々の感謝するとともにお見舞いを申し上げます。