

開 発協力の

現 場から

ブラジルでの新たな防災 —土石流から地域・人々を守るために

越智 英人 (元ブラジル統合・地域開発省 JICA 専門家)
駒沢 二明 (JICA ブラジル事務所 ナショナル・スタッフ)

はじめに

ブラジルは急峻な山岳地域がほとんどなく、活発に活動する火山もなく、地震もめったに起こらず、日本に比べると災害が少ない自然条件にある。しかしながら、都市域への人口集中に伴って斜面での宅地開発が進行し、地球温暖化によると思われる集中豪雨の発生により、土砂災害や洪水被害が頻発するようになっている。2022 年も 1 月にサンパウロ州、2、3 月にリオデジャネイロ州、5 月にペルナンブコ

州でいずれも大きな被害が発生した。これらは、洪水やがけ崩れが大半ではあるが、2 月に大きな被害を受けたリオデジャネイロ州ペトロポリス市を現地調査したところ、土石流とみられる現象が発生していることも確認した。従前、ブラジルでは土石流の発生が日本に比べて少なく、対策工事が行われた事例はサンパウロ州クバトン市で石油精製施設を守るために行われた事例以外には確認できない。また、ブラジルではがけ崩れ対策工事のための設計マニュアルが整備されているが、土石流対策工事のための設計マニュアルはない。土石流はがけ崩れに比べると発生頻度は低いが、ひとたび発生した場合には被害が大きくなる傾向があり、例えば 2011 年のリオデジャネイロ州テレズポリス市の土石流災害では 200 人以上が犠牲 (写真 1) となっており、構造物対策によって被害を軽減することの必要性がブラジルでも高まっていた。このため、土石流対策工事の実施例が多い日本に対し、土石流対策工事のための設計、施工及び維持管理に関する技術移転の要請があり、2021 年 7 月から国際協力機構 (JICA) による技術協力プロジェクトである「強靱な街作りのための土砂災害構造物対策能力向上プロジェクト」(通称、「SABO プロジェクト」)(図 1)が始まっている。



写真 1 : 2011 年テレズポリスの土石流災害 (JICA 提供、以下同様)



図 1 : ブラジル側メンバーが作成したプロジェクトロゴ

SABO プロジェクト

SABO プロジェクト¹は土石流の被害を軽減するための工事をブラジル人が自ら実施できるようにするための技術移転であり、設計、施工及び維持管理のマニュアル作成や人材育成のための研修プログラム等の作成を行うことになっている。以下、プロジェクト活動内のいくつかのトピックに焦点をあてて、ブラジル側メンバーと日本側メンバーの意見の相違やその解消に向けた相互理解の醸成の取り組みについて、事例を通じて対話（写真2）と意思疎通の大切さを紹介する。

①恣意を排したパイロットプロジェクトサイトの選定手法の検討

ブラジルは大統領制をとっており、また、州や自治体などの地方政府も首長の交代によって、政治任用者が要職に登用されることが多く、政策の方針が大きく変更されることが多い。その中には、政権の支援者等への利益誘導ともとられかねないものも散見される。これを好ましく思わない連邦機関の正規職員から「事業の優先順位が恣意的に変更されることがないように、連邦予算を投入する判断に客観的な基準を設けたい」と要望された。日本でも、国庫補助事業には採択要件（国庫補助を受けるための最低限の基準）が設定されていることが多いため、プロジェクト専門家はその考え方を参考にすることを提案した。

具体的には、各自治体の都市域を対象に土石流の被害が想定される範囲を簡易的に推定し、その中にある住宅や病院や学校などの公共施設の立地状況を評価して優先的に工事を行うべき場所を抽出する方



写真2：ノバフリブルゴ市長表敬による意見交換

法である。言い換えれば、工事を行うのが不適当な場所は抽出されないため、そのような場所に無理な予算措置が行えないようにする方法である。なお、当初は「すべてを客観的に評価できるよう最適な評価方法を紹介してほしい」とのブラジル側の声もあったが、議論を進める中で、ブラジル側・日本側の双方から、住宅と病院、学校といった異なる用途、規模のものを厳密に相対評価することは困難であること、また政権を担う首長等の意見を政策に反映させることも重要であるとして、複数（おおむね10程度）抽出された場所から、工事を行う場所を決める際には首長の意見を尊重することとした。

この手法をパイロットプロジェクトとして、プロジェクト期間中にブラジル政府の予算で工事を実施する2自治体に適用した。結果として、1つの自治体は高度な心臓外科診療を行う地域の中核病院に隣接する場所を、もう1つの自治体は2011年のリオデジャネイロ州を中心に発生した土砂災害によって、ブラジル国内で最も多い犠牲者が発生した場所を、それぞれパイロットプロジェクトを実施する場所として決定した。これは、政権の支援者への利益誘導ともとられかねないような事業の優先順位の変更を防止するという当初の目的にかなったものであると考えている。今後、ブラジル側によって、連邦予算を投入する際の判断基準として整備される予定であり、そのための評価方法²のマニュアルの作成作業が進められている。

②新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による制約の克服、人材育成の対象者に関する合意形成

人材育成の手法について、プロジェクト開始以前は対面でのセミナー開催を想定していたが、プロジェクトを開始した2021年7月時点ではCOVID-19の影響で対面での会議開催が難しくなっていた。これに対して、「ブラジル連邦政府では、ENAP（Escola Nacional de Administração Pública：国立の行政教育機関）が対面及びオンラインの研修システムを保有していることから、このオンライン研修システムを活用してはどうか？」という提案があった。このシステムは連邦、州、自治体の政府職員を対象としているが、政府職員でなくても誰でも自由に受講することができること、コンテンツの作成にあたっては、教育プログラムの専門家から助言を受けることができることであったことから、この提案を受

けることとした。

その後、人材育成の対象者の議論において、意見の相違が明らかになってくる。「日本では、設計や施工は行政機関が直接行わず、建設コンサルタントや工事業者などの民間が実施するため、そのような人々も対象に研修資料を作成してはどうか？」との提案を行った。「ブラジルでも、設計や施工は建設コンサルタントや工事業者などの民間が実施するが、行政と民間の役割分担によって、お互いが行う作業は異なるため、研修資料の中身は全く異なること、民間の機関では連邦政府が公開したマニュアル等を用いて、独自の研修等を行うことから、民間向けの研修資料は必要ない」との意見であった。特に設計については、日本では行政の責任の下、民間に作業を委託する形をとっており、行政判断で成果の修正を行うことがあるが、ブラジルでは「設計成果には有資格者がサインをする必要があり、委託した行政機関であっても有資格者でなければ成果の修正を行うことはできない」とのことであった。このように日本の場合には行政と民間の役割分担があいまいな部分があるが、ブラジルではしっかりと分離されているとのことであり、SABOプロジェクトの人材育成は行政機関の職員のみを対象とすることで合意した。

次に連邦政府の職員を人材育成の対象とするか否かで意見の相違が発生した。日本では、国土交通省をはじめ、いくつかの国の機関が地方組織を有し、都道府県をまたぐ受益が発生したり、技術的難易度が高かったりするプロジェクトに関する計画・設計や工事執行を行っているほか、都道府県などの補助事業に対して技術的な助言を行ったりするため、「連邦政府の職員も人材育成の対象としてはどうか？」と提案した。一方のブラジルでは、「設計や工事執行は州や自治体に固有の業務であり、連邦政府の職員は直接的に関与することはないため、設計や工事執行に関する人材育成の対象には連邦政府の職員は含まれない」との意見であった。これに対し、「プロジェクトで整備するマニュアル等は連邦政府のホームページに掲載して公表・管理する予定であることから、その問い合わせに対応したり、州や自治体からの技術的な相談にのったりする連邦政府の職員も、直接的な関与はないとはいえ、内容を熟知している必要があるため人材育成の対象にしてもよいのではないか？」との説明を重ね、ほかに同時並行で議論した事項も併せ、約3か月の議論の末、連邦政府の

職員も対象とするとの結論に至った。

ブラジルにおける JICA の防災にかかる理念と現場の実際

先述した SABO プロジェクトの実施におけるこれまでの困難とその克服に続き、このような防災に関する技術支援の背景となる JICA の防災に対する理念とブラジルの現場の実際について紹介する。

JICA は防災・復興を通じた災害リスクの削減に向けて、大都市を中心とした資本集積地域への構造物対策や、災害リスクの理解及び管理を含めた防災推進に努めている。しかし、こうした理念は近年設定されつつあるもので、より以前から、現場レベルにおいては、技術協力プロジェクトや研修事業などで実践されてきた。技術協力プロジェクト「統合自然災害リスク管理国家戦略強化プロジェクト (GIDES/2013～17年実施)」³では、多数の現地政府機関と連携しながら、リスク管理の共通認識形成 (マッピング含む)、災害リスクを考慮した都市拡張計画、早期警報、監視・予防モニタリングシステムの設置などを重点的に協力してきた。これらの活動項目は同プロジェクト実施と時期を同じくして行われた JICA テーマ別評価「評価結果の横断分析：防災分野における実践的なナレッジ教訓の抽出」⁴において重要と結論付けられた項目の多くと合致しており、民間連携案件を通じて、気象レーダー (日本無線株式会社)⁵、地滑り検知センサー (中央開発株式会社)⁶など防災に重要な機器に関するノウハウを含めた情報を日本の民間企業が移転している。特に「ブラジルにおける鋼製透過型・ソイルセメント砂防堰堤普及促進事業」⁷ (日鉄建材株式会社) は、GIDES による非構造物対策に係る成果を踏まえ、民間企業の砂防堰堤建設技術をブラジル側に提供し、SABO による構造物対策の足掛かりを作った画期的な協力であった。また、研修事業によって日本の知見を当該分野の中核人材へ現場視察含め移転し、帰国研修員は複数の地域で防災セミナー開催などを通じて母国での普及に努力しているほか、GIDES において専門家の補佐を務めた支援要員が研修の成果も活用して活躍し、世界に羽ばたき、モザンビークにも派遣されて指導を行っている。さらには、GIDES の主要なメンバーの1名が、JICA の長期研修制度を活用して、筑波大学にて学位を取得すべく研鑽中である。

SABO プロジェクトでは、ブラジル側メンバーの

大半が GIDES プロジェクト時代から、上記の砂防堤防建設技術に係る民間連携、そして現在まで継続して参加しており、JICA の技術協力プロジェクトに対する理解度も高い。また、構造物対策に関する技術協力は GIDES プロジェクトと同時にを行うことを強く要望されていたが、プロジェクト管理上の観点から分離せざるを得なかったものであり、いよいよ悲願であった構造物対策に進めたことに、ブラジル側メンバーのプロジェクト成功に向けた熱意を感じている。前向きな熱意があるからこそ、様々な意見の相違も克服できていると強く感じる。

ブラジルの防災事情として「予防は票につながらない」という「ことわざ」があるほど、災害発生後の即時対応に軸足が偏りすぎだったが、GIDES プロジェクトの実施により、2022 年 2 月のペトロポリス市の水害では、市の防災プロトコル機能が曲がりなりにも作動して、さらに重大な災害にはならなかった。一方、即時対応は万全かという点、州によってばらつきがあるなど、連邦国家特有の課題が存在している。2021 年の終わりから 2022 年初頭にブラジル全国を襲った大規模水害（土砂災害）において、連邦政府の要請に基づき、JICA は 2 つの州を対象とする国際緊急援助（物資供与）を行った（写真 3、4）。ある州は JICA による緊急援助物資を比較的迅速に現場へ送り届けたが、別の州では、遅延以前に現場情報の JICA への伝達に大きな困難をきたした。これは JICA と共同で緊急援助物資を統括した連邦政府の政権と、当該州の政権が与野党の関係となって

おり、州側が援助物資受け入れにおいて積極的な態度を示さなかったという背景もある。技術的要因のほかに、政治的な要因も考慮する必要が生じておりなかなか一筋縄にはいかない。これがブラジルの現状である。

- 1 JICA (2020)「強靱な街作りのための土砂災害構造物対策能力向上プロジェクト 事前評価表」https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2019_1900377_1_s.pdf
- 2 Rafael Machado, et al. (2022) “The elaboration of a mapping of debris flows in Brazil, aiming at the installation of SABO structures,” R4 年度砂防学会研究発表会概要集, R3-6
- 3 JICA ODA 見える化サイト「統合自然災害リスク管理国家戦略強化プロジェクト (GIDES)」<https://www.jica.go.jp/oda/project/1200128/index.html>
- 4 JICA (2014)「評価結果の横断分析：防災分野における実践的なナレッジ教訓の抽出」<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12184628.pdf>
- 5 JICA HP「ブラジル国 パラナ州向け雨量レーダー普及促進事業」https://www2.jica.go.jp/ja/priv_sme_partner/document/523/1403042_summary.pdf
- 6 JICA (2021)「土砂災害等早期警報システムにかかる案件化調査」https://www2.jica.go.jp/ja/priv_sme_partner/document/1241/Ac192001_summary.pdf
- 7 JICA (2021)「ブラジルにおける鋼製透過型・ソイルセメント砂防堰堤普及促進事業」<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000044418.pdf>

(おちひでと 元ブラジル統合・地域開発省 JICA 専門家・強靱な街作りのための土砂災害構造物対策能力向上プロジェクトチーフアドバイザー／
こまざわ かずあき JICA ブラジル事務所ブラジリア出張所
ナショナル・スタッフ)



写真 3：ブラジルの空港に到着した緊急援助物資



写真 4：現地の災害状況