

南米ボリヴィア国サンタクルス県における洪水対策の現況

建設省 中国地方建設局 福山工事事務所 正会員 松本秀應

1. はじめに

著者は、「ボリヴィア国サンタクルス北部地域洪水対策計画」のフィージビリティ調査の事前調査のためにJICA（国際協力事業団）により組織された調査団の一員として、現地調査に参加する機会を得た。

ここでは、サンタクルス県における洪水被害と洪水対策の状況について報告する。

2. ボリヴィア国サンタクルス北部地域の概況

ボリヴィア国は周囲をペルーやブラジルなどに囲まれた内陸国であり、地形・気候的にはアンデス山脈に続く4,000m級の「高原地帯」、アマゾン平原に向かって傾斜する標高1,500～3,000m程度の「溪谷地帯」、ブラジル、パラグアイの国境へと続く広大な「平原地帯」の三つの地帯に大別される。

サンタクルス県はこの平原地帯に位置し、広大な平原を生かした農業の盛んな県であり、ボリヴィア国の人口の21%（136万人）、GDPの30%を占め、同国9県の中で最も重要な位置を占める地域である。

しかし、この北部地域はアマゾン川水系に属するグランデ川（調査地点での流域面積約 $A=65,000\text{km}^2$ ）、ピライ川（同 $A=8,000\text{km}^2$ ）、ヤパカニ川（同 $A=10,000\text{km}^2$ ）の洪水氾濫により度々被害を受けてきている。



図-1 ボリヴィアの位置図

3. 河川・洪水の現況

1980年代前半までに行われた上流域の乱開発ともいえる無秩序な森林伐採により、流出率の増加、洪水到達時間の短縮等による洪水量の増加はもとより、この土地被覆状況の変化が土砂の流出を助長している。合わせて、経済力、国力の無さから築堤等の河道制御施設が無いところが殆どであることと、地形がきわめて平坦なことから河川が著しく蛇行し、いまだに河道が安定していない状況にある。

また、当地域内の河川の河床材料は河川周辺部を含み農地等の地質は粒径のそろった細砂～シルトであり、洪水時は勿論のこと日常的な水量であっても浸食が進行しており、グランデ川においては調査時においても川岸の浸食並びに川の蛇行の進行が確認され、道路の消失や集落の崩壊など壊滅的な被害を被りつつあった。



写真-1 グランデ川左岸で洗掘により道路が消失

この河川への土砂や流木の混入量は年々増加しており、その土砂混入量は河川水1リットルあたり平常時で15g、雨期になると200gに達する状況にある。そのためグランデ川では河床上昇が顕著であり、チャネ・パイロン地域にあっては地盤標高よりも河床高さが6～8m程度高い天井川となり、洪水時の被害拡大の一因となっている。

この様に平坦な地形を生かした広大な畑作地は、その平坦さ故に排水が悪く、ひとたび洪水が発生すると数百平方キロメートルの規模で、しかも数十cm～2m程度の水深で2～3ヶ月程度冠水することも

あり、日本の常識では想像できない被災状況となる。

4. 洪水対策の現況

ボリビア国ならびにサンタクルス県は、洪水への構造物対策とともに、非構造物対策として洪水発生原因の根幹的な解消を目指し、上中流域における森林の無秩序な乱伐の抑制と、土地保全の意味からも「持続可能な開発」についての『教育』を実施し、また、洪水被害を受けやすい地域への開発・定住を抑制するために『土地利用規制』に取り組んでいる。

(1) グランデ川

堤防と呼べるような構造物は見受けられず、原生林と思われる樹木や植物が水際周辺部の浸食にかろうじて抵抗しているのみで、出水時には、その水のゆくすえを住民はただ見守るしかない状況である。

またグランデ川については、その流域面積が広大であることから、ピライ川流域のSEARPIのような専門の対策機関を設けることができずにいる。

(2) ピライ川流域

構造物対策としては、SEARPI（ピライ川洪水管理局）により第1ステージとして「ピライ川洪水からモンテロを守るプロジェクト」が進められている。内容は、築堤、河川の線形改善、水制工の設置、遊水池としての機能を持たせるための堤内地での築堤とピライ川本線への越水堤の建設などであり、築堤にあたっては樹木を堤防前後に配置し、水制工の機能を持たせつつ自然環境にも配慮されている。また、水制工についてもその機能別に木、鋼管、ネットなどが組み合わせられ、現地での調達や資機材や予算面への配慮がうかがえる構造となっている。

第2ステージとしては、ピライ川がチャネ川との合流点下流約40kmの位置で閉塞しているため、12kmにわたって新しい川（バイパス）を作るため、浚渫機やバックホウによる河道の掘削を計画している。しかし、現地への浚渫機械の搬入方法、費用で苦慮しており、事業実施並びに完成時期については不確定であるとのことであった。

非構造物対策としては「洪水予警報システム」として、上流部において河川水位等の情報収集を24時間体制で行っており、洪水が下流部に到達するまでの6時間の時間差を利用した情報伝達体制が設けられている。洪水情報は観測地点よりSEARPIに伝達さ

れ、県庁を経由し、軍隊、赤十字、警察、緊急援助隊、マスコミ、サイレンを持っている工場などで組織される「洪水予防グループ」に連絡され、市民へと避難勧告が伝達され人的被害の防止に務めている。

また、ピライ川の場合、上流域での無秩序な森林伐採が洪水発生の主たる原因がであるため、県の法令として土地利用規制が設けられているが、遵守されていない状況にある。そのため、土地保全を目指し「継続的開発」についての教育に取り組み、我々の国土を守るために国民一人一人がどうしなければならないかの啓発に取り組み、中流域では、効果が出始めているとのことであった。

あわせて、洪水被害を受けやすいエリアを、地質情報などから分類したマップの作成が行われている。ただし、本マップを活用した土地の利用規制の徹底までには至っていない。

(3) サンタクルス市街地

高低差の少ない平坦なサンタクルス市街地では、舗装された道路が集水路として機能し、街中の幹線道路と並行して設けられた排水路へと雨水が導かれるよう計画・整備されている。

ちょうど滞在期間中に累積雨量50mm程度の降雨があり、排水路はほぼ満杯の状態で雨水が流れ、街中の道路のほとんどが20cm程度の水深で冠水し、車道面より若干高く設けられた歩道により、歩行者の移動空間がかるうじて確保されている状況であった。



写真-2 降雨により浸水するサンタクルス市内

5. 最後に

日本の洪水対策技術の押しつけとならないよう、現地の経済力、技術力に見合った、また、現地です手容易な資機材による洪水対策方法の検討が重要であることを痛感した。