

乾燥地域における砂防の取組～ヨルダン国の事例～

前) 国土技術政策総合研究所	西本 晴男
独立行政法人土木研究所	○野呂 智之
財団法人砂防・地すべり技術センター	古賀 省三・池田 暁彦
東京農工大学大学院	石川 芳治
国土交通省河川局砂防部	國友 優
国土交通省関東地方整備局	赤沼 隼一

1. はじめに

2007 年より日本の ODA による「乾燥地砂防・治水支援計画」プロジェクトがヨルダン国で始まっており、JICA の要請を受けた筆者らは短期専門家としてこれまでに 2 回派遣された。年間降水量が 100mm 未満という乾燥地、半乾燥地域では「水不足の解消」が最重要課題であるが、同時に土砂に関する問題も抱えている。本稿では、プロジェクトの概要とその目指すところについて報告する。

2. ヨルダン国の状況

2.1 地形

ヨルダン国の面積は約 9 万 km² で、北海道とほぼ同じ程度である。地形は大きく「ヨルダン溪谷」「高原地域」「砂漠地域」に分類される。ヨルダン溪谷は、平均海拔マイナス 300m の低地が幅 20～30km に渡る大地溝帯であり、西側がイスラエル、東側がヨルダンの領土となっている。南北方向の長さは北から順に、シリアから南流するヨルダン川が約 80km、有名な観光地である死海が約 40km、死海へ北流する河川流域が約 120km、ヨルダン・イスラエル・エジプト・サウジアラビアに囲まれいくつかの重要港湾を擁するアカバ湾へ南流する河川流域が約 40km である。

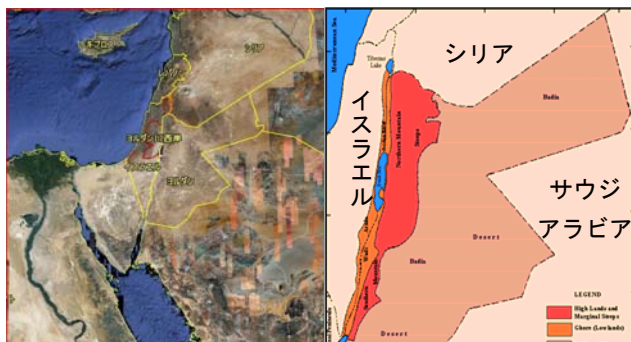


図-1 ヨルダンの位置（左）、地形（右）

国内を縦貫するデザートハイウェイを境に西側に広がるのが高原地帯であり、緩やかな起伏は見られ

るものの比較的平らな標高 600～1,500m の台地となっている。ハイウェイの東側に広がる砂漠地域はバーディヤと呼ばれる土漠地帯で、国土面積の約 8 割を占めている。

2.2 気候

気候は乾期（5～10 月）と雨季（11 月～4 月）に分かれ、年間降水量は全土平均で約 100mm であるが、地域ごとに差が大きくヨルダン溪谷で 50～300mm、高原地域で 400～600mm、砂漠地域で 50～200mm である。

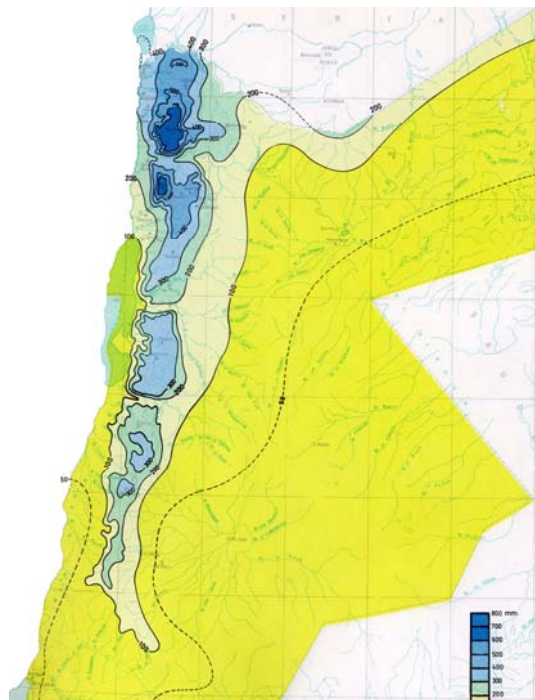


図-2 降水量分布

2.3 水資源開発

国土の四方をイラク（東）、イスラエル、パレスティナ（西）、シリア（北）、サウジアラビア（南）に囲まれているため、ヨルダン国の水資源確保は中東の地政学的な要因に大きく左右された歴史を持っている。度重なる戦争やその後の和平協定でもヨルダン川の水資源を巡る問題が中心となっていることが

多い。ヨルダン国が自国の水資源を考える際、国際河川であるヨルダン川で複雑な国際間調整を行うよりも、自国内で解決可能な水資源開発を進めることが現実的との指摘もなされている。

3. プロジェクト概要

3.1 ゴール、カウンターパート機関等

カウンターパートは水灌漑省の下部機関であるヨルダン渓谷公社（Jordan Valley Authority, 以下 JVA）で、ダム管理など水資源確保の上流部分を主な業務としている組織である。彼らを中心として砂防に関する基本構想の議論を深めるため、ヨルダン国内の関係機関と議論を行う場（乾燥地砂防技術委員会）を設け、ヨルダン国で持続可能な砂防対策を検討していくこととなる。

なお、プロジェクトではこの目標を達成するために次にあげる2箇所をモデルサイトを選び活動を行っている。

3.2 ワジ・ムジブ

ワジ（アラビア語で「枯れ川」）・ムジブは、ヨルダン中部に位置し、砂漠地域を源流として最終的には死海に注ぐ河川である。中流域に設置されたムジブ・ダムは、首都アンマンや周辺の灌漑用水等への水供給を目的として2003年に完成したダムで、総貯水量32百万m³、集水面積は約4,000km²である。

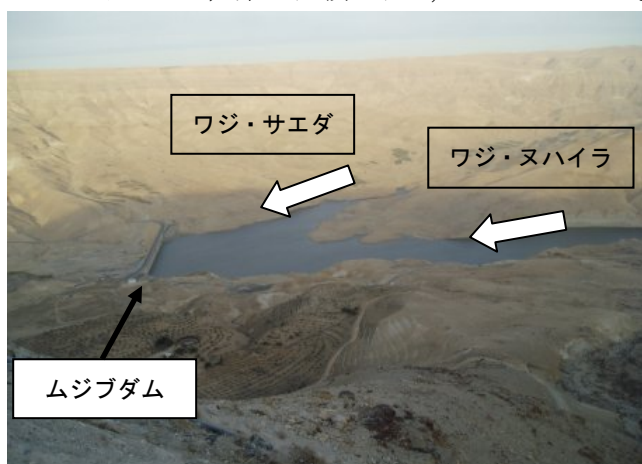


写真-1 ムジブダム湖（上）、周辺の地すべり（左下）、
上流の侵食状況（右下）

ダム湖周辺は石灰岩・頁岩の互層が卓越しており、活動中の地すべりブロックも散見される。上流では下刻侵食が著しく、山腹斜面の植生が極めて乏しい

ことから降雨の度に表面侵食が進行している。このサイトでは、ダム湖の堆砂対策として湛水域直上流の貯砂ダムとその上流に設置する透過型砂防ダム、地すべり対策としてブロック脚部安定を目的として河床の安定を図る不透過型砂防ダムを日本側から提案をしているところである。

3.3 ワジ・ジクラブ

ワジ・ジクラブは、ムジブに比べれば比較的降水量が多いヨルダン北部に位置している。下流部に設置されたジクラブ・ダムは総貯水量4百万、集水面積は約100km²で、下流のヨルダン渓谷内の灌漑用水供給を主な目的としている。周辺の地質は石灰岩で山腹の植生は乏しいが土砂の流出は顕著ではなく、ムジブとは異なりダム湖の堆砂は問題となっていない。このサイトでは、ダム工事の際に土取場として使われた残地に公園（エコパーク）を作る試みを NGO が進めている。本プロジェクトでは、NGO と協働で表土流出試験や灌漑用水に対する依存度が低い植樹種の選定などを行う予定である。



写真-2 ジクラブ・ダム湖（左）、
エコパークの計画図（右）

4. おわりに

JVA の主な任務は首都アンマン等における安定的な水供給であり、防災に関する業務は所管外とされている。そのため、このプロジェクトが現在進めている活動はダム湖の堆砂対策と周辺の地すべり対策、植生の導入に関する内容に限られており、予警報体制の構築などのソフト対策は計画に入っていない。ヨルダン国の土砂災害対策を考える際には JVA 内だけの議論では限度があり、防災関係機関が集まって知恵を出す必要がある。前述の乾燥地砂防技術委員会に求められる役割が大きい。

参考文献

- 池谷浩：乾燥地砂防の提案－ヨルダン国を例にして－，砂防学会誌，Vol.60，No.4，p.61-66，2007
- 赤沼隼一：ヨルダンにおける乾燥地砂防，砂防と治水，Vol.41，No.1，p.50-52，2008
- 池田暁彦：ヨルダン国乾燥地砂防プロジェクト派遣報告，SABO，Vol.95，p.42-45，2008
- 砂田憲吾：アジアの流域水問題，技報堂出版 p.142-160，2008