

第3回排砂バイパスに関する国際ワークショップ（台北、4月9～12日）

3rd International Workshop on Sediment Bypass Tunnels in Taipei

排砂バイパスの土砂輸送効率とダム下流環境影響を踏まえた排砂システムの発展

1. ワークショップ概要

世界でダム貯水池の堆砂が急激に進行しており、ダムの治水、利水、発電等の機能が損なわれ、さらにダム下流や海岸では土砂が減少することで環境が劣化する問題が生じている。ダムの堆砂対策や延命化の手段として注目される1つが排砂バイパストンネルである。2019年4月9日～12日に、第3回目となる排砂バイパスに関する国際ワークショップが、台北の国立台湾大学を中心に開催された。これは2015年4月のスイス・チューリッヒにおける第1回（スイス連邦工科大学チューリッヒ校水理水文氷河学研究所）、2017年5月の京都大学宇治キャンパスにおける第2回に続く開催である。参加者は12か国（台湾、日本、スイス、フィリピン、ノルウェー、米国など）から研究者と実務担当者を中心に合計250名以上（うち日本から約30名、うち角研から6名）であった。前半（9日、10日午前）は国立台湾大の国際会議場において8つの基調・招待講演、48の口頭発表、26のポスター発表が行われた。また9日の夕方には、孫立人将軍記念館で歓迎懇談会が行われた。後半（10日午後～12日）は、テクニカルツアーとして、台湾で排砂バイパストンネルの計画や建設が進んでいる3つのダムとその関連施設を見学するため、バスで台北近郊から台南近郊までの範囲を移動してまわった。



2. ワークショップで議論された課題

1)排砂バイパストンネルと貯水池管理、2)貯水池堆砂における代替策とダム操作、3)水と土砂の観測とモデリング、4)土砂管理と環境の4つの口頭発表セッション、ポスター発表セッションにおいて発表と質疑が行われた（口頭は各日2セッションが同時進行）。日本のレベルを超える台湾における土砂生産の高さと貯水池堆砂の進行の速さ（2009年台風Morakotなどの影響も大きい）が様々な発表から明らかであった。貯水池堆砂にどう対処するか、排砂バイパストンネルを含めた様々な対策、対策の組合せについて台湾から多くの事例が、また他の各参加国からも紹介された。台湾と日本の次に参加者が多かったフィリピンからは、水資源問題を取り扱う大学や教育プログラムの紹介、水資源や土砂生産の将来予測などの発表があった。

今回は、排砂バイパストンネルの導入の利点や限界（建設や維持管理、経済性の観点から）、排砂バイパストンネルが適用可能なダムの条件についての発表や討議が多かった。なお、これまでの排砂バイパスでは、排砂する土砂は貯水池を通過せず、土砂の全粒径を輸送の対象とするものが多かったが、特に台湾では土砂が貯水池内の少なくとも一部を通過し細粒成分の土砂を輸送の対象とする場合が多い。貯水池を通過させるために水位低下などのダム操作が必要となるため、水や土砂の流入の予測、貯水池における密度流の動きのモデリング、ダムや排砂施設に必要な操作についての発表が多かった。前回ほど多くなかったが、トンネル摩耗についての発表、土砂観

測についての発表があり、またバイパストンネルの排砂効率（排砂量／流入土砂量）の発表があった。排砂によるダム下流環境の変化について日本から小渋ダム（排砂バイパストンネル）や宮崎の耳川（ダム連携通砂）の事例が紹介された。

次回（2021年）の開催はノルウェー・トロンハイム市のNTNU大（NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY）に決まった。ノルウェーでは排砂バイパスを持つダムは今のところないが、排砂バイパスと魚道を組み合わせる新たな議論がおこっている。



大会委員長の挨拶（左）、基調講演における台湾のダム排砂計画の紹介（右）

3. テクニカルツアー

排砂バイパスの建設が進んでいる石門ダム（經濟部水利署）、白河ダム（嘉南農田水利会）、曾文ダム（經濟部水利署）と、水資源計画研究所（經濟部水利署）を訪問した。石門ダムでは、出水時に1週間続く高濃度濁水の期間に下流で飲用水を取水できるように建設された河道外貯水ダム、排砂を検証する物理モデルを見学し、また複数のトンネル（バイパス排砂用、置土フラッシュ用、密度流排砂用）による排砂計画について説明を聞いた。白河ダムでは予算の関係でこれまで十分な排砂が行われず、ダムゲートに差し迫るほどの堆砂が進んだ。複数の排砂トンネルの建設、季節的な流入量と利水量の変化を加味したダム操作、堆砂除去計画の説明を聞き、排砂を検証する物理モデルを見学した。曾文ダムでは、湖底を流れる密度流をダム堤体近辺のトンネルで排砂するシステムが建設され昨年からの試験放流が始まった。トンネル呑口である象鼻と呼ばれる大きなパイプ、トンネル内の大きな減勢池を見学した。



曾文ダム排砂バイパス吐口前での集合写真（右上）、石門ダム密度流の物理モデル見学（左）、白河ダムの堆砂と掘削の様子（右）