

# 台湾「流域土砂管理に関する国際会議」参加報告

いけだ あきひろ  
池田 暁彦

(一財)砂防・地すべり技術センター  
砂防技術研究所 砂防システム研究室長

## 1. はじめに

2016年9月27日、28日に台湾の台南市内において、台湾における総合土砂管理に関する国際ワークショップ（会議名：「流域土砂経理推動之研究 第二次専門家学術研商会議」）が開催され、会議に先立つ26日および会議後の29日に台南市・嘉義県曾文溪、高雄市油礦溪において現地視察会が実施された。両会議は、台湾の土砂管理に関係する行政機関である經濟部水利署（河川分野）および水土保持局（砂防分野）が流域の総合的な土砂管理について日本の専門家と意見を交換することを目的として開催された。本稿ではその概要について報告する。なお、会議の開催期間中に台風17号（台風 MEGI）が台湾を直撃したために、交通機関の運休や災害対応のために会議に出席でき

表-1

開会挨拶	
謝 正倫	國立成功大学 防災研究所 教授
徐 必杰	經濟部水利署 水利規劃試驗所 課長
基調講演	
大石 哲	神戸大学都市安全 研究センター 教授
発表者	
謝 正倫	國立成功大学 防災研究所 教授
水垣 滋	(国研) 寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 主任研究員
陳 俞旭	國立成功大学 防災研究所
会議出席者	
藤田正治	京都大学防災研究所 教授
伊藤隆郭	日本工営(株) 中央研究所
松田 悟	日本工営(株) 中央研究所
池田暁彦	(一財) 砂防・地すべり 技術センター

ない方が多かった。

## 2. 流域土砂経理推之研究 第二次専門家学術研商会議について

本会議は、台南市・嘉義県にまたがる曾文溪とその上流域に位置する曾文水庫（曾文ダム）を事例に流域土砂管理と対策のあり方について、専門家による具体的な議論を目的として經濟部水利署および水利規劃試驗所によって主催され、國立成功大学および同大学の防災研究所が中心となって運営された（写真-1）。表-1に本会議における発表者と討議内容を示す。なお、ご挨拶と議長を予定されていた 江 明郎 經濟部水利署 水利規劃試驗所 所長は災害対応のためにご欠席であった。

大石教授はご自身が検討委員会の委員として携わった「安倍川総合土砂管理計画」（平成25年7月）を事例に土砂管理の連携方針、総合土砂管理の基本原則、土砂管理目標、土砂管理対策など日本における総合的

表-2

開会挨拶	
陳 振宇	行政院農業委員会 水土保持局 博士
基調講演	
謝 正倫	國立成功大学 防災研究所 教授
発表者	
藤田正治	京都大学防災研究所 教授
陳 俞旭	國立成功大学 防災研究所
池田暁彦	(一財) 砂防・地すべり 技術センター
曾 志民	長樂大学土地 管理興開発学系



写真-1 流域土砂経理推動之研究  
第二次専門家学術研商会議の様子

な土砂管理の考え方について紹介された。水垣主任研究員は北海道鶴川流域、沙流川流域を事例に総合土砂管理計画の策定に際して重要な山地から海岸に至る浮遊土砂の生産源推定方法について紹介された。総合討論では、徐 課長により総合土砂管理計画の管理目標における水文条件と本川・支川における目標を管理する位置とそのモニタリング手法、劉 中賢氏により安倍川総合土砂管理計画の実行時期に関する質問があった。また、謝 教授により総合的な土砂管理に際しては砂防・河川・海岸の領域ごとに土砂管理を行う「分散式管理計画」と、支川合流点やダムなどの地点で土砂管理を行う「集中式管理計画」の2つのタイプがあり、対象とする流域の流量・土砂移動特性に応じて実施することが望ましいと提案された。

## 3. 大規模土砂災害 防減災 及長期管理策略国際研討会について

本会議は、行政院農業委員会 水土保持局によって主催され、國立成功大学および同大学の防災研究所が中心となって運営された（写真-2）。会議のテーマは大規模土砂災害対策、流域土砂管理、土砂移動観測の3つであった。表-2に本会議における発表者と討議内容を示す。なお、ご挨拶と議長を予定されていた 李 鎮洋 行政院農業委員会 水土保持局局長は災害対応のためにご欠席であった。

大規模土砂災害対策に関する発表として、藤田教授は浸透流解析や斜面安定計算等を簡略したシミュレータ ー；SiMHIS (Storm induced Multi-Hazards information



写真-2 大規模土砂災害 防滅災及長期管理 策略国際研討会の参加者

Simulator) を用いて視覚的に氾濫しそうな範囲、崩れそうな斜面、避難可能なルートを表現して豪雨時における警戒避難を支援するモデルについて紹介された。流域土砂管理計画に関する発表として、陳博士は高屏溪を対象に大規模崩壊発生後における土砂移動実態と土砂流出管理計画のあり方について、筆者は安倍川における土砂動態観測の概要とそれに基づく安倍川総合土砂管理計画の概要について紹介した。土砂移動観測に関する発表として、曾先生は2009年台風MORAKOT（日本では台風8号）により発生した大規模崩壊やその後の土砂流出についてLiDARやUAVを用いた詳細な地形解析に基づく土砂移動量（土砂収支）について、伊藤博士は常願寺川を事例にパイプハイドロフォンを用いた掃流砂の観測と、縦断的な流水・流砂観測に基づく土砂動態について紹介された。総合討論では、藤田教授が紹介されたモデルについて日本と台湾の災害実態に基づく特性差を考慮し、台湾で適用可能かどうかに関して活発な議論があった。

#### 4. 現地視察について

現地視察は26日に台南市・嘉義県曾文溪に位置する曾文溪、台風17号通過後の29日に高雄市に位置する油礮溪にて実施された。

##### (1) 曾文溪：曾文水庫（曾文ダム）、大埔観測所

現地視察に先立ち、經濟部水利署南区水資源局 曾文防淤隧道工程（曾文水庫排砂バイパストンネル工事現場事務所）を訪問し、水利規画試験所 陳春宏 副所長に表敬訪問を行うとともに、徐立政 工務課課長および張世賢 工務所主任により排

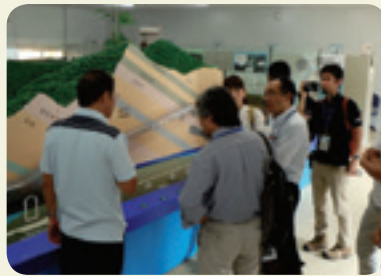


写真-3 曾文防淤隧道工程における討論の様子

砂バイパストンネルの工事概要について紹介された。

曾文ダムは1973年に竣工した貯水容量748,400,000m<sup>3</sup>のダムであり、建設後40年以上が経過している。1999年集集地震、2009年台風MORAKOTによりダム貯水池上流では崩壊が多く発生し、長期間にわたって崩壊地からの流出土砂がダム貯水池に流入して著しく堆砂を進行させている。このため、堆砂を軽減させるために排砂バイパストンネルを施工中である。現場事務所ならびにダム下流の排砂口施工地点においてトンネル工事や堆砂対策について活発に討論した（写真-3）。

大埔観測所は2013年に曾文水庫の貯水池上流端に位置する堰堤の左岸袖部に設置され、常時は雨量・流量、出水時のみ濁度を観測している（写真-4）。視察に先立ち、国立成功大学防災研究所 謝明霖博士、陳博士、臧博士により観測機器の概要と出水時の観測状況について紹介された。当該観測所地点における流砂量とともにダム貯水池上流の土砂生産量を解析し、将来の堆砂予測を検討している。

##### (2) 油礮溪

油礮溪は高屏溪右支川旗山溪の左支溪であり、2009年台風MORAKOTにより大規模崩壊が発生した小林村の下流に位置する。油礮溪では慈恩橋の上流に設置されている床固工にパイプハイドロフォンを設置し、流砂量を観測する予定となっており、現地ではパイプハイドロフォンとともに水位計・流速計の設置位置について活発に討論した。なお、現地を視察した29日は台風17号通過後で濁水が流下していたため、急遽、国立成功大学防災研究所の若手職員に



写真-4 大埔観測所の全景

バケツ採水の方法について指導した（写真-5・6）。

#### 5. おわりに

台湾では1999年集集地震、2009年台風MORAKOTなどに起因して大規模崩壊が多く発生しており、長期間にわたる土砂流出により著しく河床が上昇しており、洪水氾濫が懸念されている。本会議において紹介・議論された日本の流域土砂管理のあり方や実施例を参考に、台湾ではこれまでに蓄積されてきた各種調査・観測データに基づき、総合的な流域土砂管理計画が検討される予定である。引き続き、機会があれば討論に参加して台湾における流域土砂管理計画の検討の一助になればと思います。最後に、台湾の經濟部水利署、行政院農業委員会水土保持局、国立成功大学をはじめとする台湾の関係機関の皆様には非常に親切かつ丁寧な対応をいただき、心から御礼を申し上げます。



写真-5 油礮溪(慈恩橋)における出水状況



写真-6 油礮溪(慈恩橋)におけるバケツ採水による観測の様子