

土木研究所におけるダムを中心とした水理的課題と解決の方向性について

国立研究開発法人 土木研究所 水理チーム ○宮川仁, 本山健士, 中西哲, 櫻井寿之, 宮脇千晴, 坂野章, 石神孝之

1. はじめに

平成 27 年 4 月の独立行政法人通則法の一部改正法の施行に伴い、これまで一律に定められてきた独立行政法人が、業務特性に応じて「中期目標管理法人」、「国立研究開発法人」及び「行政執行法人」の 3 つの区分に分類され、土木研究所は、国の政策として科学技術に関する研究開発を主要な業務として行い、我が国の科学技術の水準の向上を通じた国民経済の発展その他の公益に資するため研究開発の最大限の成果を確保することを目的とする研究開発型の法人に区分され、「国立研究開発法人 土木研究所」となった。

この法改正により、これまで研究開発の目標を指示するだけであった主務大臣が今後は評価も行うこととなり、主務大臣の下でのガバナンスの強化が図られることとなった。また、国立研究開発法人の中長期目標・計画には、「研究開発の成果の最大化」に関する事項が記載される。ここで「研究開発成果の最大化」とは、国民経済の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果の創出を国全体として「最大化」することとされている。具体的には、国立研究開発法人が実施する研究開発により創出された直接的な成果の最大化のみならず、当該国立研究開発法人がマネジメント力を最大限に発揮することにより、国立研究開発法人の使命、業務等に応じて、革新的技術シーズを事業化へ繋ぐ成果の受渡しや成果の実用化、ベンチャー・中小・中堅企業等の育成と活用促進、研究開発に係る人材の養成、多様な人材の活用促進、科学技術理解増進、科学技術情報の収集・提供、施設・設備の整備・共用促進、他機関との連携・協力等を通じて、大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果を最大化することがその内容とされている。この研究開発成果は、国立研究開発法人全体の目的、国・社会から期待されている役割等に照らして、質的・量的、経済的・社会的・科学技術的、国際的・国内的、短期的・中長期的な観点等を踏まえて総合的に評価・判断される。土木研究所の研究開発業務がこれまで以上に国として実施する意義が増したと言え、これを受けて水理チームで実施する研究開発業務も以上の枠組みのもと実施することとなった。この場はこの制度改正の趣旨を関係の皆様にご理解いただき、現在、我々

が実施している研究の全体の最新状況を紹介することによって、連携・協力が今以上に促進されることを願って話題提供するものである。

2. 水理チームで実施している研究の内容

1) 河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究

水系一貫した土砂管理の必要性が高まってきている中、特に山地河道や石礫河川などでは河床材料が幅広い粒径集団を持っており、この土砂の量や質が当該地点や下流河道の河床変動などに大きく影響を及ぼしていると考えられる。幅広い粒径集団を持つ山地河道および石礫河川を対象として、河道特性と河床変動および河床形態に関して、個々の粒径集団が持つ役割を明確にするとともに、ダムからの排砂もしくは置土について、総合土砂管理の視点から下流河道にとって必要とされる量と質を決定する方法について研究している。

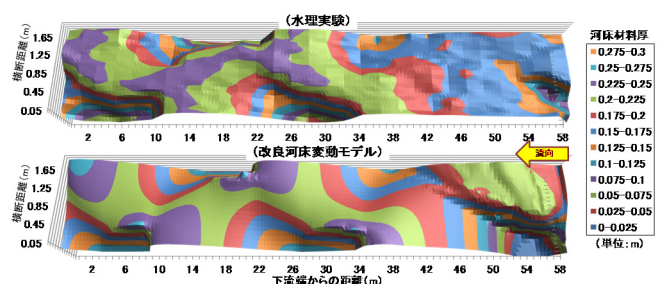


図-1 ダム下流河床変動シミュレーション検証結果

2) 流水型ダムにおける河川の連続性確保に関する研究

近年、治水専用の流水型ダムにおける河川の連続性確保への期待が高まってきているが、連続性の確保と洪水調節の機能はトレードオフの関係にあり、従来の放流設備のみでは十分に連続性を確保することは困難と考えられる。そこで、土砂や生物の移動を考慮した、従来にはない放流設備の配置計画手法や設計手法が求められており、洪水調節の必要がない流量については、流水を貯留することなく現況河道と同様に流下させ、洪水調節の必要がある大出水時のみ貯留を行う放流設備の規模、形状及び操作方法等について研究している。

3) 環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究

ダムが土砂を捕捉することにより、下流の河床の粗

粒化など河床環境への影響が懸念されており、出水中にできるだけ自然に近い状態でダムから土砂供給することが求められている。また、貯水池運用を変更せずに排砂する技術が求められている。そこで、①これまでに実用化されていない貯水位を低下させずにダム堆積土砂を吸引する技術（潜行吸引式排砂管）、②潜行吸引式排砂管を用いて、適切な量と質（粒径）の土砂を制御しつつ供給可能な土砂供給施設、③貯水池の落差エネルギーを活用し無動力で運用可能な低コストの恒久的堆砂対策技術の開発を行っている。



図-2 潜行吸引式排砂管の現地実験の様子

4) 土砂による河川構造物の摩耗・損傷対策および維持管理に関する研究

貯水池の長寿命化やダム下流の河川環境保全の観点から、ダムから土砂を流す施設が設置され、運用されるようになってきているが、砂礫が跳躍・転動・滑動しながら高速で流下し、摩耗・損傷により施設の機能を維持・確保できなくなる可能性がある。そのため河川構造物の摩耗・損傷の実態の把握、土砂による摩耗・損傷の予測手法の検討、対策の設計手法、運用後の維持管理の合理化について研究を行っている。



図-3 SBT 国際 Workshop におけるスイスの事例収集

5) 貯水池に流入する濁質の動態と処理に関する研究

ダムの再開発事業（既存ダムでの工事）による湖内の水の濁りの拡散や、管理中のダムでの、渇水時の水位低下に伴う貯水池の懸濁化等において、濁りを軽減する対策が求められている。そこで、貯水池内の土砂の移動や水位低下によってもたらされる懸濁化現象の解明や、環境に与える影響が少ない天然由来の土コロイドを用いた濁質の沈降を促進させる凝集処理手法の開発を進めている。

6) ダム下流における濁水の流下過程とその影響に関する基礎的研究

ダム下流河川において濁水が長期的に発生する事例が確認されており、濁水による魚類等の生物への影響も懸念されている。ダムから放流された濁水が河川を流下する過程のメカニズムの知見が不十分なため、濁水の影響が及ぶエリア、生物などの特定が困難となっている。そこで、ダム貯水池の濁水長期化および濁水放流の現状を分析し、濁水を構成する土粒子に着目し、河川の流下過程での減少メカニズムや濁水のダム下流への分布状況を予測する手法について研究している。

7) 現場事務所等からの受託研究および技術相談

国土交通省が建設・管理するような大きなダムでは、計画・設計・施工時の合理化によるコスト縮減効果は大きく、放流設備においても実績のある標準的な設計形状に囚われずに、各ダム固有の条件下でより合理的な放流設備を、その効果と安全性を確認しながら計画・設計することが求められる。また、堆砂対策や放流音対策についても個別ダムにおいて検討が求められている。このような課題について、現場事務所等からの要請により受託研究および技術相談への対応を実施している。



図-4 ダム再開発事業の水理実験の様子

3. おわりに

今回の発表が、水理チームを含む土木研究所の研究開発業務における今後の皆様との連携・協力の強化へつながり、積極的な研究開発業務の推進による国民経済の健全な発展その他の公益に資する研究開発成果が生まれ、国全体として最大化されていくことを願っている。今後とも環境水理部会研究集会に参加の皆様のより一層のご理解、ご支援、ご協力をお願いする。