

総合土砂管理の新たなステージへ

京都大学防災研究所水資源環境研究センター
教授 角 哲也



流砂系の総合土砂管理において、ダム堆砂対策の推進は大きな鍵を握っている。ダムは貴重な社会の財産であり、使い捨てにせず適切な貯水池土砂管理により持続可能な利用を目指す必要がある。ダム堆砂対策の推進は、後世に負担を回さない「世代間の衡平（こうへい）」の考え方にとって極めて重要なポイントである。

神戸市水道局の布引五本松ダムは、日本最古の重力式ダムとして有名であるが、1900年のダム完成8年後にバイパストンネルが造られ、その後、堆砂対策としてのバイパス機能が長年にわたって有効に活用されてきた。これにより、約25年で貯水池が満砂していたところを、容量的には千年以上の長寿命化が実現したと推定されている。

近年では、安定的なダム排砂が実現されている黒部川連携排砂や、宮崎の耳川水系ダム群の再開発によるダム通砂（洪水吐きを改造して、洪水時に土砂を通過させるように貯水位を一時的に低下）、四国の那賀川の長安口ダム下流における大規模な土砂還元（ダム上流で掘削した土砂を下流河道に投入）、旭ダム（新宮川）や美和・小渋ダム（天竜川）の排砂バイパスなど、ダムの堆砂対策を基軸とする総合土砂管理が本格化している。

一方で、これらの事業の主たるプレーヤーはまだまだダム管理者にとどまっている。カリフォルニア大学バークレー校のKondolf教授は、「Hungry Water (1997)」として、砂利採取やダム建設によって土砂が不足した河川の課題と土砂投入による再生の重要性を指摘した。カリフォルニアでは、サケの産卵床再生を主目的に多くのダムで土砂還元が実施されている。欧州では、近年、「Bed Load Budget（掃流砂の土砂収支）」の変化を評価し、この回復を目指す方針が打ち出された。

日本の総合土砂管理の推進には、ダム管理者と

下流管理者の連携、特に、沿川住民や漁業関係者の理解と支持を得ることが鍵となる。そのためには、河川にとっての土砂、特に河道内の地形を形成する掃流砂の役割を、特に河川環境面から改めて定義し、理解しやすい形で提供する必要がある。

天竜川の佐久間ダムは今年完成60年を迎えるが、侵食海岸の保全等、流域一貫とした土砂移動の連続性の確保が急務であり、現在、佐久間ダムに治水機能を新たに確保し、恒久的な堆砂対策を本格的に進めるダム再編事業が進められている。

一般に、土砂供給は増水時の河床礫表面の平滑化（クレンジング）に貢献するとともに、粗粒化の緩和に寄与することが期待されている。さらに一歩進んで、天竜川における我々の調査により、アユ産卵環境の再生には、小砂利（30～50mm）と酸素を十分含んだ清澄な水の供給が重要であることが示された。そのためには、砂州が年数回の洪水で常にリフレッシュし、砂州内間隙を流れる伏流水（Hyporheic Flow）が健全に維持されることが重要である。これが汚濁物質（濁水や粒状有機物）のフィルタリングと浄化に働くとともに、砂州下流部の湧水に伴う上昇水が、産卵床に好適な軟らかい河床を形成・維持することになる。

ダム撤去中の球磨川荒瀬ダムでは、昨年春に一部が河床まで切り下りた結果、ダム上流から粗粒土砂が流出してダム直下に新たな砂州が形成され、新たな湧水環境が創出されるとともに、下流の砂州では近年にないアユの産卵数が確認された。那賀川では、下流の砂州の再生によってダムからの濁水が緩和されてきているとの報告もある。

京都大学では、来年5月に排砂バイパスに関する国際会議を開催予定である。総合土砂管理の新たなステージに向けて、土砂管理の多様な価値を認識し、先行する好事例の情報共有を進めたい。