

漁川ダム湖における堆砂と水文の変遷に関する考察

(独) 北海道開発土木研究所 正会員 ○高田 賢一
 (独) 北海道開発土木研究所 正会員 村上 泰啓
 (独) 北海道開発土木研究所 正会員 中津川 誠

1. まえがき

石狩川水系漁川上流に位置する漁川ダムは、洪水調節及び水道用水の供給を目的とし、1980年に完成した。

1981年8月の洪水以降堆砂が進んでおり、2001年末には約91万2千 m^3 の土砂が堆積している。一方、ダム貯水池内では1993年より夏期間にカビ臭の発生が報告されて以来、毎年のようにカビ臭が発生している。

以上を背景として、本報告では既往調査資料などからダム堆砂に強く影響を及ぼすと考えられる流入土砂及び水文状況の変遷について資料を収集し、漁川ダムにおける堆砂の形成要因について概略的に整理した。

2. 漁川ダムの概要

漁川ダムは集水面積 113.3 km^2 、総貯水量 15,300 千 m^3 、有効貯水容量 14,100 千 m^3 、計画堆砂量 1,200 千 m^3 を有するロックフィルダムである。漁川ダム流域は支笏火山噴出物で構成される火山灰、火山碎屑物類が全域を被い、各所に峡谷を形成している。図-1のように、流域土地利用は河川沿いの一部が荒地になっているが、他はほぼ全域が森林であり、一部が支笏洞爺国立公園に指定されている。

3. 堆砂測量結果に基づく整理及び堆砂性状

ここでは、1979年～2000年におけるダム湖底の変遷を知るために堆砂測量の成果を整理し、図-2の河床縦断面図と比較した。1981年にダム完成後最大の洪水が発生し、それに伴い元河床（ダム完成前の河床）から2～3m程度元河床と平行に土砂が堆積したことが読みとれる。

ところが、1988年頃よりダム堤体からの距離が1000～2000mの区間において堆積形状に変化が現れている。すなわち、堆砂形状が棚状に成長することにより、比較的水深の浅い領域と、ダム堤体付近の水深が深い領域に分けられたと言える。

ダムでは毎年7月から9月の期間、夏の洪水に備えて、貯水位をE.L 161.0m以下に低下させている。棚状の堆積が顕著になった1993年以降、同時期に貯水位が低下し、底層が嫌気化したときにカビ臭の発生が多く報告されている。

次に、1998年にダム貯水池でボーリング調査が行われた結果を図-3に示す。元河床と比較しダム完成後の堆砂土砂は1mm以下の粒子が90%以上を占めており、河川から供給された細かい粒径が多いことが読みとれる。

また、表層より内部の粒径が細かい理由は現在のところ不明であるが、堆砂棚の肩付近では深度が大きくなるほど細粒分含有率が大きくなる傾向が多く、多くのダムにおいて認められるとの大矢ら¹⁾の研究があり、漁川ダムにおいても同様の傾向があると考えられる。

4. 流入土砂量調査

次に流入土砂量の総量を推定するため、ダム貯水池に流入するラルマナイ川、漁川、モイチャン川、イチャンコッペ川

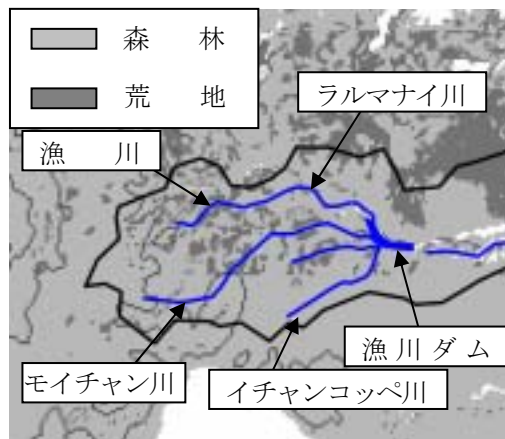


図-1 漁川ダム土地利用図

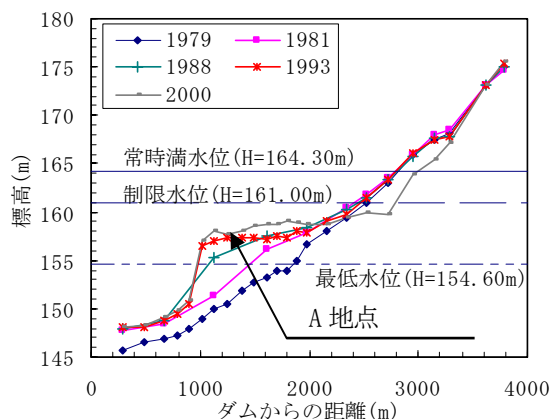


図-2 最深河床縦断面図

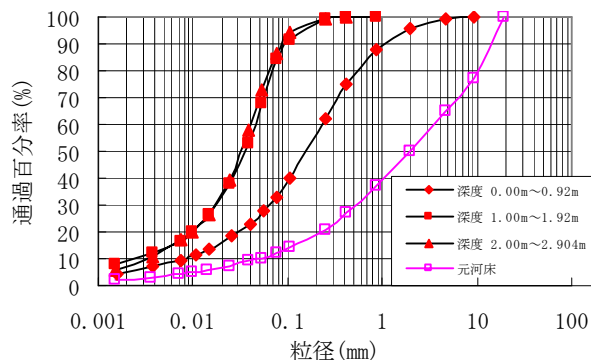


図-3 A地点粒径分布図

キーワード ダム堆砂、堆砂形状、水環境

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL011-841-1696

表-1 浮遊土砂算定式一覧表

河川名	流入条件	式(単位: m^3/s)
ラルマナイ川	$Q \leq 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$	$LS_1 = 9.598 \times 10^{-7} Q_{f1}^{4.77}$
	$Q > 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$	$LS_1 = 3.719 \times 10^{-4} Q_{f1}^{1.74}$
漁川	$Q \leq 10.0 \text{ m}^3/\text{s}$	$LS_2 = 1.823 \times 10^{-5} Q_{f2}^{3.24}$
	$Q > 10.0 \text{ m}^3/\text{s}$	$LS_2 = 4.278 \times 10^{-4} Q_{f2}^{1.98}$

$LS_1(\text{m}^3/\text{s})$:浮遊土砂, $Q(\text{m}^3/\text{s})$:河川流量

の4河川において、平水時、出水時の土砂移動状況を把握するため、流入土砂の連続調査を1998年に平水時2回、高水時5回の計7回実施した。この結果により、河川流量 Q と掃流土砂量 L_b 及び浮遊土砂量 L_s との関係を表すL-Q式を求めた。ここでは表-1にラルマナイ川及び漁川の浮遊土砂量のL-Q式を示す。この算定式で求めた漁川ダムに流入するラルマナイ川および漁川の河川流量からL-Q式を用いて浮遊土砂量を求めた結果と、実測した浮遊土砂量との比較を図-4に示す。適合性の検証には今後のデータの蓄積が必要であると考えられる。

5. ダム堆砂量と水量との関係

次に漁川ダムでのダム堆砂量と流域の水量との関係について述べる。図-5は1981年のダム完成後から2001年までの漁川ダムに堆積した年間の堆砂量とダムに流入する年間総流入量及び年間最大流入量の経年変化を示す。堆砂量がマイナスに算出されている年があるが、原因として下流への土砂流出や堆砂測量の誤差などが考えられる。ここでわかることは年間総流入量がほとんど変化していないにもかかわらず、ダム堆砂量は年によってばらつきが大きい。年間堆砂量と年間最大流入量の関係を図-6に示す。これによれば、両者の関係はほぼ正の相関を示しており、年間堆砂量と年間最大流入量には関連性が強いと言える。続いて、図-7では土砂生産に強い関連を持つと考えられる夏季の流域降雨量とダム流入量を整理した。図-7に示す夏期間のダム流入量と流域雨量の関係は必ずしも線形とは言えないが、夏期の総雨量の大小に関わらず流況が安定しており、ダム堆砂を進行させている原因は流域内の荒廃地の分布状況や細かいメッシュでみた降雨分布なども今後考慮し調査していく必要があると考えられる。

6. おわりに

本調査において、漁川ダム流域での年間堆砂量と水文状況の経年変化を概略的に把握することができた。特に年間堆砂量は年間の最大流入量に影響されやすいことが示唆された。しかし、総雨量が直接総流入量および年間堆砂量に影響している傾向は確認できず、今後、漁川ダム上流域での土地利用や洪水時における短時間での降水パターンを調べる必要がある。また、洪水時の流入土砂がダム堆砂にどのような影響をもたらしているのかを詳細に整理していきたい。

本研究は北海道開発局受託研究費の補助を受けた。また、石狩川開発建設部漁川ダム管理所から貴重な資料及びデータを提供して頂いた。ここに併せて記し謝意を表す。

参考文献

1) 大矢ら;ダム堆砂の性状把握とその利用法, ダム工学, Vol. 12, No. 3, pp. 174-187, 2002

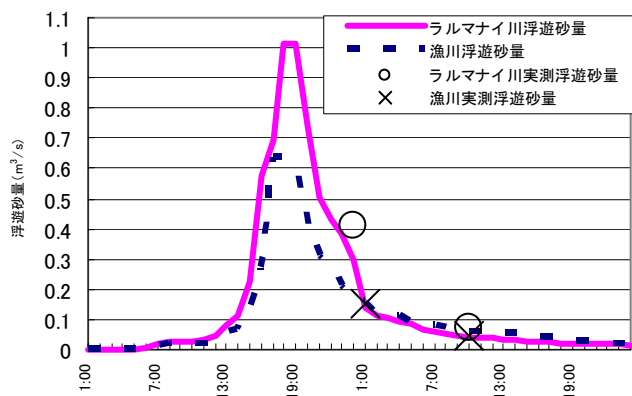


図-4 ラルマナイ川・漁川の計算と実測浮遊土砂量

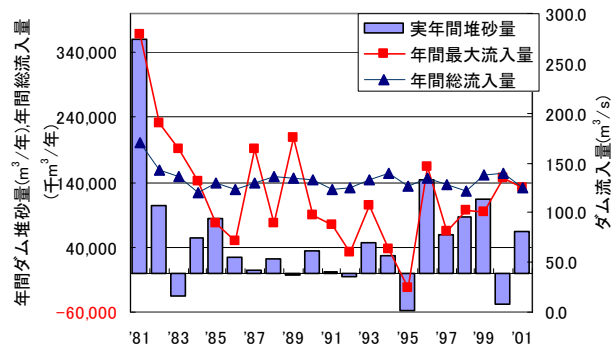


図-5 年間堆砂量と流入量の経年変化

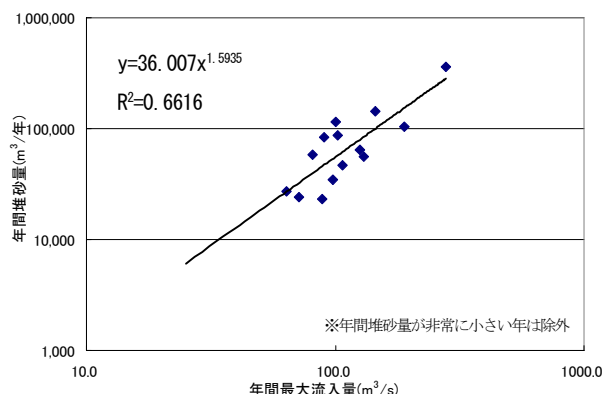


図-6 年間堆砂量と年間最大流入量との関係

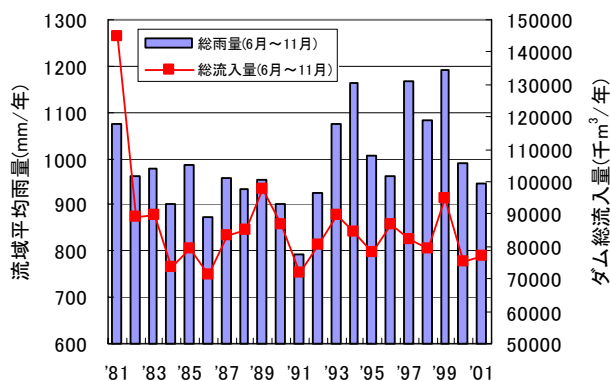


図-7 ダム流入量と流域平均雨量の経年変化