

宮竹用水沈砂池の堆砂特性

Sediment properties in Miyatake settling basin

○瀧本裕士*, 伊藤浩三*, 瀬川 学**, 丸山利輔*

Hiroshi Takimoto, Kozou Ito, Manabu Segawa, Toshisuke Maruyama

1.はじめに 石川県能美市岩本町に位置する宮竹用水沈砂池は、手取川からの取水に伴う流入土砂を堆砂させる施設であり、沈砂池下流側の小水力発電所や農地（受益面積 2,457ha）を過剰な土砂流入から守る働きがある。特に 2015 年 5 月には手取川上流域で大規模な土砂崩れが発生し、濁水と共に大量の土砂が沈砂池に流入したことから、沈砂池の効果を定量的に評価する必要性が生じた。そこで本研究では沈砂池の堆砂特性を実証的に把握することを目的とし、これまで 3 ヶ年（2015 年～2017 年）の現地調査等を通じて得た主な知見を以下に報告する。

2.沈砂池の概要 宮竹用水沈砂池は平成 22 年 3 月に完成した施設である。手取川からの取水量について、灌漑期（4/10～9/10）の本線平均流量（中島）が 92.7m³/s、取水量が 10.2m³/s であることから、その割合は 11% である。沈砂池に堆積した土砂は自然排砂によって手取川本線に戻される。沈砂池の全長は 42m で、6 連の沈砂溝からなり、1 連あたりの幅は 2.9m である。沈砂溝の深さは最上流部が 3.20m、最下流部が 3.92m であり、流下方向に対して一定の勾配で深くなっている。

3.調査方法 本調査では沈砂溝の中、上流管理ゲートと下流排砂ゲートの一部分を除く、長さ 33.5m の区間を対象に流入土砂の堆積深を測定した（図 1）。沈砂溝 33.5m を 3.3m ごとの 10 点に分割し、全 6 連の左右両岸の計 120 点について土砂堆積高さを

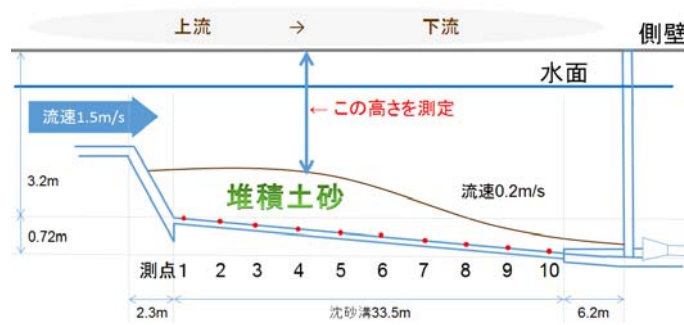


図 1 堆積深の測定

Measurement of the sediment depth

定期的に測定した。土砂堆積高さを測定では、標尺を沈砂池水中に差し入れ、側壁の頂上から土砂堆積がある深さまでの高さを読み取った。なお、土砂堆積量は平均断面法（平均堆積高さ×幅×沈砂溝長さ）で求めた値とする（柳井ら，2016）。また流入土砂の特徴を調べるために、堆砂土砂や沈砂溝内の水を採取し粒度分布や SS も求めた。

4.結果および考察 宮竹用水沈砂池は 6 連の沈砂溝からなり左右対称の構造である。流入土砂も左右対称に堆砂すると考えられるが、実測による分析では図 2 のように右岸（1 連）から左岸（6 連）にかけて順次堆積する。その傾向は、堆積過程においても排砂直前の最大堆砂時においてもほぼ同様の堆積割合であった。各連における堆積は段丘形状を示す（図 3 は第 2 連の例）。この段丘のフ

*石川県立大学生物資源環境学部 Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University

**石川県石川農林総合事務所 Ishikawa Agricultural and Forestry General Office, Ishikawa Prefecture

Keywords : 沈砂池, 堆砂, 濁水

ロントが沈砂溝のほぼ真中（No.5）にまで前進した形が一般的な許容堆砂量となる（志村，前川，1969）が，宮竹用水沈砂池は段丘フロントが下流側まで進み，多くの土砂を堆積させることができる．最大堆積量に達した後の排砂もスムーズに行われており，沈砂池の性能は良好であると言える．土砂捕捉の観点から見ると，計画値の粒径 0.3mm 以上の土砂はもちろんのこと，細粒径（砂やシルト分）を含めた幅広い粒径の土砂を沈砂させる能力があることがわかった．また濁度と SS の回帰分析を基に算出した捕捉率は概ね 100%であった．ただし，濁度と SS の相関は高くないことから捕捉率の詳細な検討は今後の課題である．これまでの排砂記録，堆砂測定値，上記の各連における堆砂割合を考慮した上で推定した年間堆砂量を調べてみると（田中ら，2018），濁水発生前の 2014 年度までは 823m³～2,816m³の堆砂量であったが，濁水発生直後の 2015 年度は 12,364m³ と大幅に堆砂量が増加していた．その後の堆砂量は減少傾向にあったが，濁水発生前の状況までは落ち着いていないことから濁水の影響は続いていると思われ，今後も注視していく必要がある．

5.おわりに これまでの調査により宮竹用水沈砂池では，流入土砂が沈砂溝に段丘状に堆砂すること，流入土砂は右岸側に優先的に堆積すること，沈砂池の性能は計画を上回っており，下流側農地への土砂流入の抑制に効果的であったことがわかった．このような沈砂池の特性を把握することは，沈砂池を運用する上でも役立つと考えられる．例えば，排砂の際に堆積状況に応じて沈砂溝各連に優先順位をつけることにより，手取川本線に向けた排砂のタイミングがより柔軟に行えること，排砂時間もコントロールでき作業負担軽減にも繋がること等，新たな維持管理手法を見出すきっかけになり得ると思われる．ただ一方で，沈砂溝各連における流速分布の違いや堆積傾向との関連性について因果関係を突き止めることはできなかった．これらの分析は今後の課題としたい．

【謝辞】本研究の遂行に際し，手取川宮竹用水土地改良区，石川県南加賀農林総合事務所の協力を得たことを記し，関係者各位に深謝申し上げます．

【参考引用文献】

田中健二，瀬川 学，藤原洋一，瀧本裕士，一恩英二：手取川における濁水発生が下流扇状地の農業用水・地下水・生態系へ及ぼす影響，農業農村工学会誌（水土の知）Vol.86 No.7 投稿中（2018）
 志村博康，前川勝朗：沈砂池排砂系の基礎的問題について，農土論集（30），pp.69-76（1969）
 柳井清治・岡崎正規・瀧本裕士・一恩英二・高瀬恵次：白山源流で発生した地すべりによる濁水が手取川の流域環境に及ぼす影響とその対策，平成 27 年度石川県立大学年報，pp.8-27（2016）

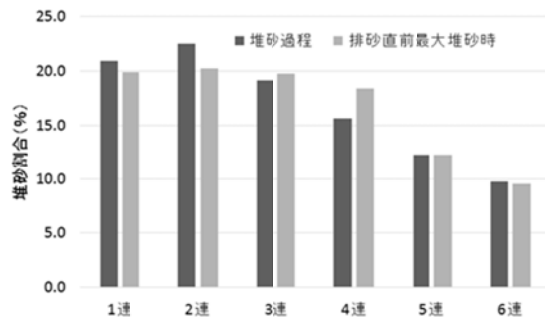


図 2 各連における流入土砂の堆積割合（右岸側から 1 連、2 連、3 連、4 連、5 連、6 連の順）

Sediment rates of inflowing sand in each channel

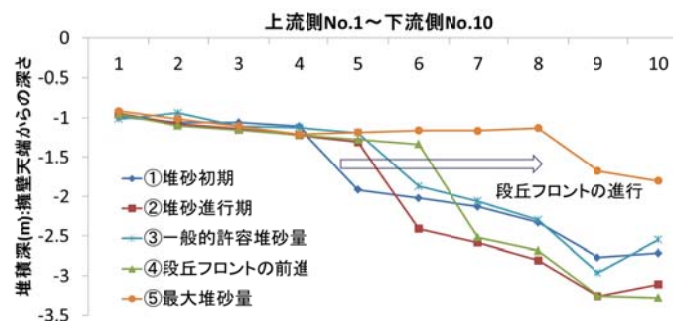


図 3 沈砂溝内の堆砂形状（第 2 連）

Changes in the shape of sedimentation in a sand settling channel