

平出ダムの維持放流による珪藻の個体数の増減に与える影響

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○滝川 徹

群馬工業高等専門学校 正会員 長山 昭夫

1. はじめに

1.1 研究背景

群馬県沼田市では、菌原ダム(1965 年建設)とその直下に平出ダム(図-1)が 1964 年に建設され、各ダムで水力発電を行うための取水が行われている。また平出ダム下流の片品川では当初、利南発電所(図-1 黄丸部)で取水し、ダム下流の 2.7km の地点から排水を行っていたため減水区間が発生した。その後、新たに新利南発電所(図-1 緑丸部)を建設した。平常時は、維持流量として新利南発電所からの $1.78\text{m}^3/\text{s}$ 、平出ダム躯体パイプからの $0.05\text{m}^3/\text{s}$ が常時放流されている。さらに降雨量によりダムの貯水量が変化した場合、放流量を随時変化させている。最近では 2013 年 9 月から 11 月の台風接近時、ダム躯体バルブから最大で $15\text{m}^3/\text{s}$ 、発電所から断続的に最大で $6\text{m}^3/\text{s}$ を放流した。



図-1 平出ダムと減水区間

1.2 研究の目的

これまでに宮里らは、維持放流前後の減水区間における水生生物・水質調査を 2011 年から 2013 年まで実施している。¹⁾その結果、維持放流を行うことにより減水区間において生態系と水質が回復したと報告している。しかしながら、維持流量変化が水生生物の増減にどのような影響を与えているのかの検討が十分に行われていない。また、流量変化は流れ場を変え地形変化を引き起こす。そして、珪藻は一般的に河床材料の表面に付着することから流量変化に伴う地形変化に影響を受ける可能性が高い。そこで本研究は、河川の水質指標のひとつである珪藻に注目し、維持流量変化による地形変

化が珪藻の増減にどのような影響を与えているのか検討することを試みた。

2. 珪藻調査結果

今回は典型的な好清水性種である *Achnanthes japonica* (ニッポンツメケイソウ) を対象とした。維持放流開始から 5 ヶ月後の現地観測(2011 年)においては No.3 でのみ *Achnanthes japonica* が 25 個体確認されたが、他の測点においては確認出来なかった。また、2013 年以降は各測点において個体数を確認できた。また 2013 年 3 月 6 日と 12 月 24 日の各測点の個体数を図-2 に示し、これを対象期間とした。この図から、時間の経過とともに *Achnanthes japonica* が増加していることがわかる。

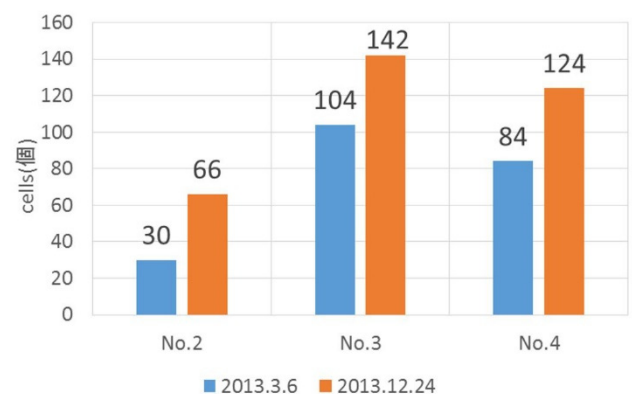


図-2 各測点の *Achnanthes japonica* の個体数

3. 数値モデル

本研究は iRIC の Nays2D ソルバを使用した。このモデルは一般曲座標系で非定常平面 2 次元流れと河床変動計算の解析ソルバである。

3.1 格子条件

研究対象地の地形条件は、平均川幅 14.2m 、勾配は 0.01 であり、河川の分類は河岸段丘である。また計算格子を減水区間の流下方向 2.7km とし、格子サイズを 601×37 とし、格子間隔 4.6m とした。計算格子を図-3 に示す。またマニングの粗度係数は 0.03 、河床材料は 5mm と単一粒径にした。

キーワード 維持放流, 珪藻, 流量変化, 河床材料, 地形変化

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽 580 番地 群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 E-mail:nagayama@cvt.gunma-ct.ac.jp

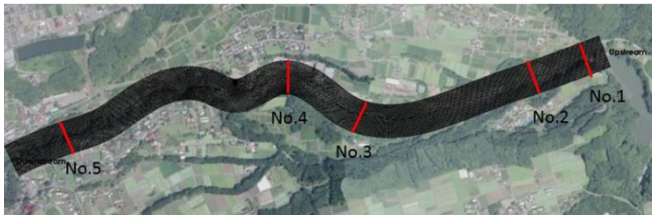


図-3 格子全体図

3.2 流入条件と計算手法

研究対象区間である3月から12月までの平出ダムと新利南発電所からの維持放流の日流量変化を図-4に示す。平出ダムの流入量が最も多かったのは9月でこれは台風18号の影響である。それぞれの流量を上流側の流入点と合流点から流入させた。また計算間隔は0.1秒とし、移流項の差分はCIP法、初期水面形は等流計算で行った。

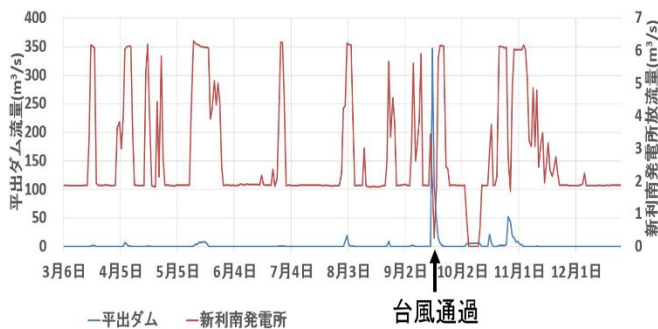


図-4 維持流量の時間変化

3.4 妥当性の検討

まず平常時の維持放流量を流入させた場合、No.1における推算水深が0.23m、現地観測での実測水深が0.28mとなり本計算モデルは妥当性があると判断した。

3.5 地形変化推算結果

紙面の関係上、地形変化についてのみ検討を行う。図-5にNo.2、No.3、No.4における地形変化量を示す。この図から地形変化が珪藻の増減に与える影響を検討できる。No.2では右岸側が侵食、左岸側が堆積するという結果になった。これは、新利南発電所の維持放流により、放流口付近で侵食が起こっていることがわかる。また、計算結果よりNo.2では瀬と淵が形成され流れが多様化することにより、水質が改善され好清水性種の珪藻が増加したのではないかと考えられる。また、No.3では侵食は発生せずに堆積する結果となった。No.3は蛇行部なので通常遠心力が発生する岸側に侵食、対岸は堆積が発生するが今回の設定条件ではそれらとは異なる結果となった。これは河川幅や縦断方向勾配といった複雑な要因が関係していると思われ、今回の結果では

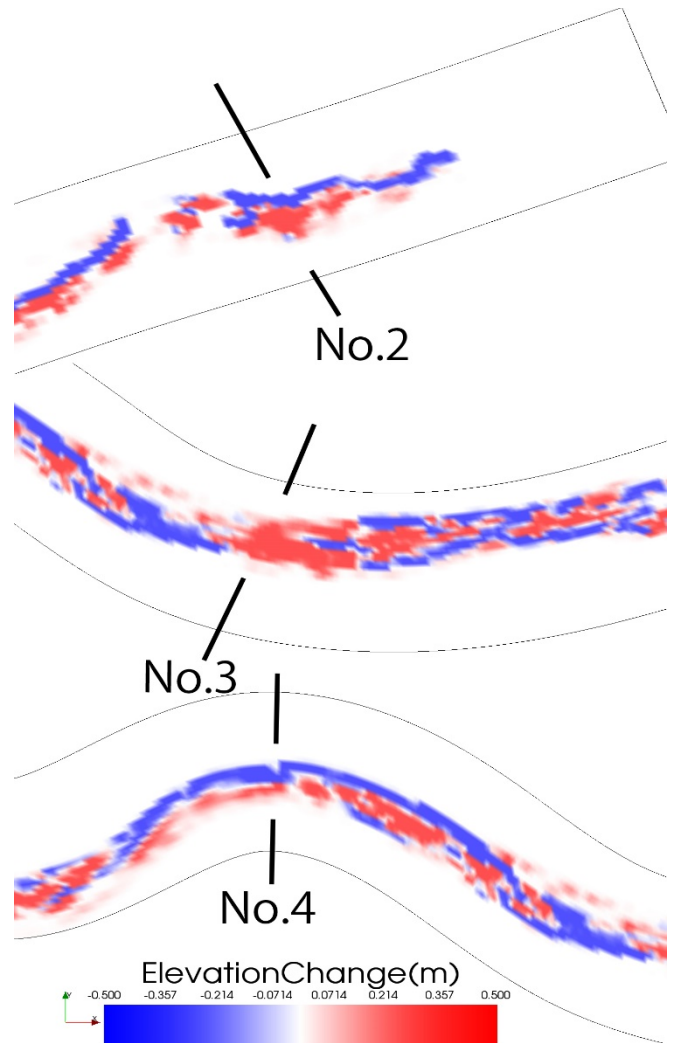


図-5 地形変化量(No.2, No.3, No.4部を拡大)

珪藻の増減に与える影響を検討することができない。No.4では、No.2と同じく右岸側が侵食、左岸側が堆積という結果になった。これはNo.2と同様のことを示していると考えられる。また台風接近時は流速が大きくなり水深も深くなるのだが、堆積部や侵食部の箇所に大きな違いは見られなかった。

4. まとめ

維持放流量変化による地形変化で、流れ場が多様化することによって河川環境が改善され、結果として好清水性種である *Achnanthes japonica* の増加に繋がると考えられた。

5. 謝辞

新利南発電所の放流流量と平出ダムの放流流量については群馬県企業局発電課の方々に協力いただいた。謝意を記す。

6. 参考文献

1) 平成23年度～平成25年度受託研究報告書, 維持放流による平出ダム下流の減水区間における河川環境に関する研究[事後調査編(その1)(その2)(その3)]