

第Ⅱ部門

ニュータウン内に設けられた池の台風時の流入流出特性

神戸市立工業高等専門学校 学生員 ○荻野 泰志
 神戸市立工業高等専門学校 正会員 宇野 宏司
 神戸市立工業高等専門学校 正会員 柿木 哲哉

1. 研究目的

本研究は短時間強雨発生時において、神戸市の須磨ニュータウン開発の際に残された調整池はどのような流入流出特性を示すのか。また、短時間強雨によって雨だけではなくゴミや土砂も流入し、池の機能が低下する可能性があるため、短時間強雨は底質の環境にどのような影響を与えるのかを明らかにし、調整池の流出調整機能を評価することを目的とする。

2. 現地調査

流入流出特性を把握するための水位観測調査、及び短時間強雨により底質の環境変化を把握する底質調査。また底質に関しては強熱減量試験を行った。また、調査地点について図-1 及び写真-1,2 に示す。



図-1 調査地点

写真-2 調査の様子

1) 水位観測

調整池に関する流入流出特性を把握し、現地の状態や環境を調査する為、調査地点に自動的に水温と圧力を観測する自記録式水位計(HOBO-U-20, on-set 社)を設置した。水位計の計測間隔は2分毎とし、約3週間に1度現地へ出向き、現地の状況の把握、及びデータの回収、電池の交換を行った。

取得した水位データから、JISの全幅堰の公式(JIS-8302)¹⁾を用いて、流量換算を行った。

2) 底質調査

短期の出水によって貯水池内の底質の環境や状態がどの程度変化するかを把握する為、季節ごとに現地へ出向き、採泥器を用いて底質を採取した。

また、採泥器により得られた底質を下層・中層・上層に分け、それぞれの試料について強熱減量試験²⁾を行った。

3. 現地調査結果

1) 水位観測

現地調査で得られた水位データをもとに流量を算出した。2017年台風18号時の結果を図-2~5に示す。

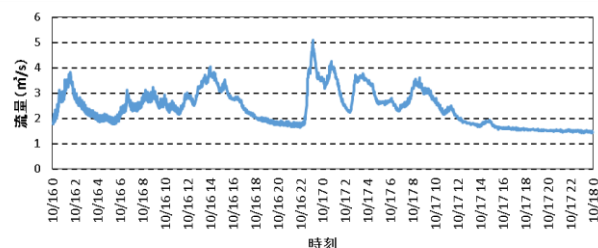


図-2 2017年 台風18号時の流入量(計測点-A)

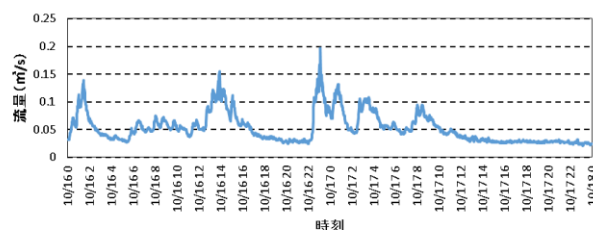


図-3 2017年 台風18号時の流入量(計測点-B)

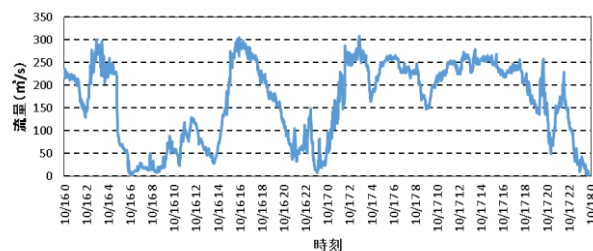


図-4 2017年 台風18号時の流出量(計測点-D)

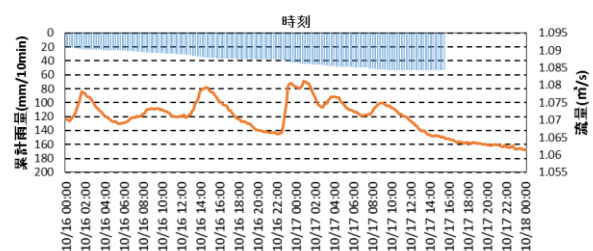


図-5 2017年 台風18号時の水位(計測点-C) 及び降水量(名谷若草東)

図-2,3の2点のデータから流入口での水位の変動が似ていることがわかる。しかし、流量の値に大きく差があることも読み取ることができる。

次に、流出口のデータだが、流入口に比べ100倍以上の流量を表している。この計測点-Cに据えた水位計は渇水時水面上に露出しており、出水があった場合にのみデータが得られるもので、常時の水圧に加えて流れなどによる圧力なども含まれたために値が大きくなってしまったのではないかと考えられる。

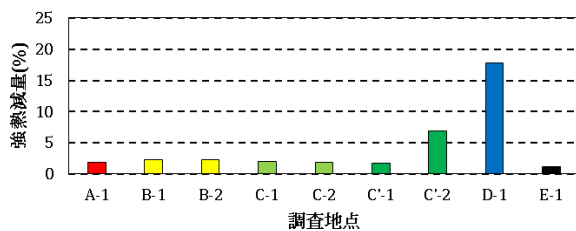


図-6 強熱減量 季節：夏

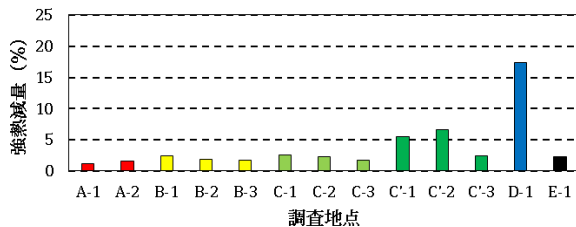


図-7 強熱減量 季節：秋

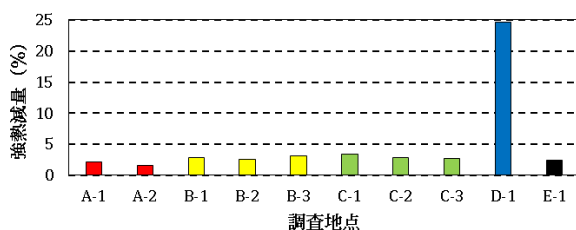


図-8 強熱減量 季節：冬

2) 底質調査

現地調査により得られた調整池の底質採取試料及び、付近河川の採取試料の強熱減量試験結果を以下に示す。

図-7,8,9 をみても一目瞭然だが、D-1 地点つまりはこの調整池唯一の流出口付近での強熱減量の値がどの季節においても最高の値となった。流出口付近であるため重い石や砂などは池の中間部程度にとどまり、流れ着く底質は軽い腐植土や水草の枯れ葉のため、強熱減量の値が大きくなったのだと考えられる。

また、この D-1 地点の結果を季節ごとに見てみると、冬の値が 1 番大きくなっていることが読み取れる。冬になると木々が枯れ、多くの有機物が流れつくため値が大きくなったのだと考えられる。

季節ごとに地点の値を見てみると、底質の下層・中層・上層の関係が変わっていることが読み取れる。これは出水の際に土砂が流れ込むことや、底質が流動することで状態が変動していることを示している。

結果を見るとわかるが、夏と秋の結果のグラフには C 地点に加え、C' の地点がある。これはどちらも池の中央付近で採取した底質の強熱減量試験結果だが、場所が 10m 程度はなれるだけでかなり値が変わっていた。

4. CommonMP による流出解析

CommonMP は、水理・水文現象等の複合現象を解析するために、さまざまな異なった現象を再現する要素モデルを結合して一体的に協調・稼働させ、河川流域の複合現象をシミュレーションするための基盤ソフトウェアであり、国総研によって開発された。本研究ではこれを用いて流出解析を実施した。

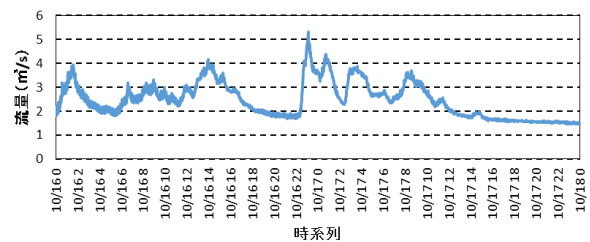


図-9 2017 年 台風 18 号時の放流量

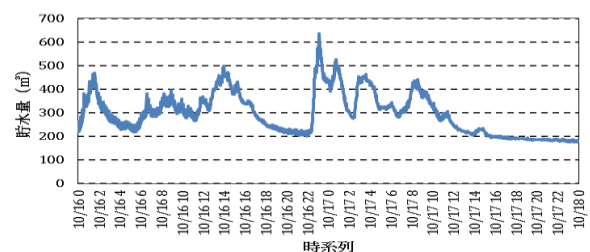


図-10 2017 年 台風 18 号時の貯水量



図-11 名谷若草東 H-Q 算定流量

4-1. モデル構築

モデル構築にあたり要素モデル：ダムモデル（自然調整方式）を用いた。また、CommonMP 要素モデル解説書：ダムモデル（自然調整方式）の手順ののっとり調整池の諸元及び現地観測により得られた水位計のデータを与え、放流量、貯水量を算定した。

4-2. 解析結果

構築したモデルにより算定した 2017 年台風 18 号時の放流量及び貯水量の算定結果を図-9,10 に示す。下流側にある河川の流量、図-11 と比較すると、この調整池が 1/10 程度の流量を担っていることがわかる。

5. まとめ

現地調査では短時間強雨後、流入口流出口付近のどちらの防護柵にも枯れ木や枯れ葉、またゴミがよく溜まっている状況が確認できた。

水位計のデータからは計測点-A より計測点-B の流入口のほうが 10 倍近くの流入量があるということが明らかとなった。

底質調査では強熱減量試験の結果から底質の環境変化や地点ごとの特性を知ることができた。

参考文献

- 1) JIS B 8302:2002 ポンプ吐出し量測定方法 - 日本工業規格の簡易閲覧
- 2) JIS A 1226:2009 土の強熱減量試験方法 - 日本工業規格の簡易閲覧