

新堀川の水辺環境改善に関する水工学的検討

岐阜大学工学部 非会員 ○堀内拓也 正会員 水上精榮
 岐阜大学流域圏科学研究センター フェロー会員 藤田裕一郎

1. はじめに

新堀川は、濃尾平野に多く存在する輪中の最北端にある旧交人輪中内にあり、その低平地の排水を集めて一級河川長良川水系伊自良川に注ぐ、小河川である。低平地の緩勾配河川であって、次に述べるように河積に対して自流量が少なく、かつ本川伊自良川の背水の影響で常時湛水状態にあり、水中には水草が繁茂し、底質はヘドロ状であるなど親水性に乏しい状況となっている。そこで本研究では、新堀川流域の降雨特性や出水時に着目し、水辺環境の改善策について検討を進めた。

2. 新堀川の概要と現況

新堀川は、図-1 に示したように、岐阜市北西部の標高 225m の御望山を含んだ流域 (7.28km²) を有する、岐阜大学北西端から伊自良川合流点までの延長 2.80km の一級河川であって、上流部は普通河川村山川となっている。流域内は比較的自然が残っていたものの、1976 年の伊自良川破堤および内水による流域内での浸水被害後、流域内への岐阜大学移転が決まっていたことなどもあって、河川整備が急速に進められ、それに伴って宅地等の開発が進展し、河道および土地利用形態が急激に変化した河川である。岐阜大学移転までに 1/5 年確率の暫定改修が完了し、河床勾配 1/2000、計画高水流量 65m³/s である。

また、これまでの研究^{1),2)}から以下のことが分かっている。①村山川が伊自良川に近接する箇所において、村山川の流水を伊自良川に直接放出する交人樋門がある。この樋門より、平常時は村山川の流水が伊自良川に流出しているため、新堀川には上流部(山地)からの流水が流入しないが、かなりの降雨があったときには越流堰を超えて流入する。最近では 2009 年 11 月 11 日の 1 時間最大降水量 13mm/h、ひと雨降水量 86.5mm の降雨後に越流している。②新堀川は平常時の流速がほぼ無く、オオカナダモなどの沈水植物が繁茂し、付着藻類も多く見られ、水質の悪化や景観の劣化を引き起こしている。底質は、砂を含んだ泥が 5~20 cm 程度堆積しており、表層には厚さ 0.5~2.0cm 程度の、藻類が腐食した有機物等の浮流物質層が認められ、強熱減量は 6.25%~16.67% となっている。③岐阜市による定期水質測定

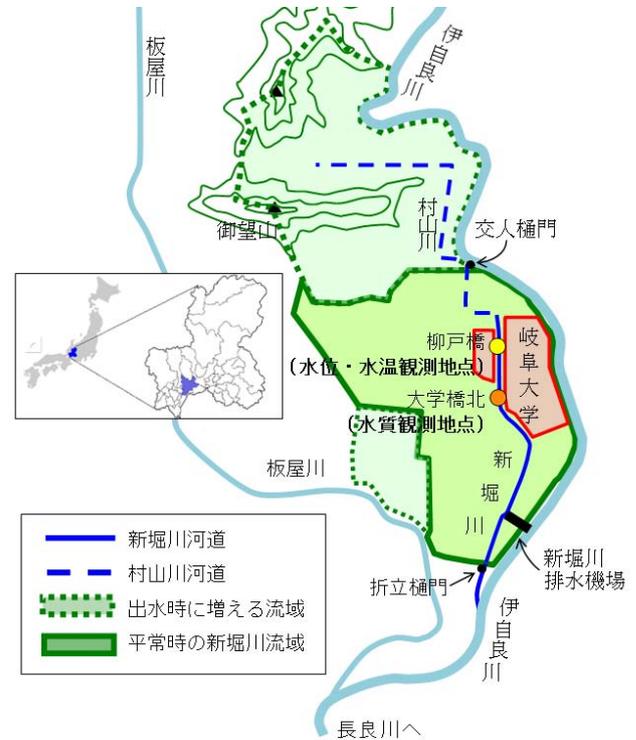


図-1 新堀川流域の位置とその概要

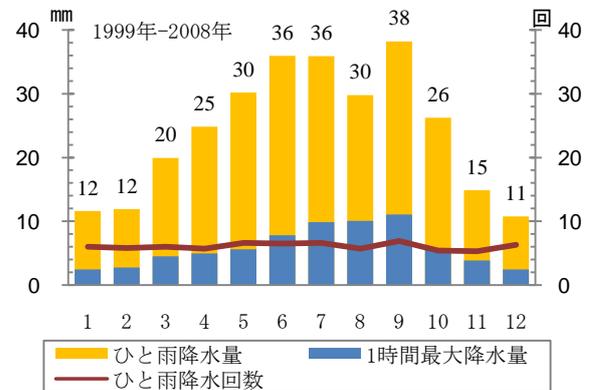


図-2 月別のひと雨と 1 時間最大降水量・降水回数の平均

値を用いて BOD と降雨量との関係を検討した結果、夏季には数十 mm 程度の降雨によって水質が著しく改善するが、出水時の流量増加による水質希釈の効果は、降雨後 20 日程度経過すると消失する。

3. 流域の降雨特性

ここでは、主に上記の③について検討を加えるが、はじめに降雨特性について述べる。新堀川流域のある岐阜市の年間降水量は 1900 mm 程度であり、6・7・9 月は月間降水量が 250 mm を超えるが、11 月~2 月は

100 mm以下に留まるなど、夏季に降水量が多い。また、**図-2**より、ひと雨*降水回数の平均は1年を通して6回程度であるが、ひと雨降水量と時間最大降水量がともに多くなる夏季には大規模な降雨が多いため、水質改善効果が他の時期に比べてより期待できる。

3. 現地調査

新堀川の夏季における状況を把握するため、2009年7月13日～8月29日の間、**図-1**に示した大学橋北の新堀川左岸側において多項目水質計(YSI6600)を用いてDOやpHなどの水質を、柳戸橋下において水位計(データロガー付水位計)を用いて水位や水温の変動をそれぞれ観測した。

4. 水辺環境改善効果について

現地調査から得られたデータを元に、水辺環境改善についての考察をおこなった。

(1) 降雨による改善

新堀川のDO値は、日中に高く、夜間に低くなるという変化が明確(**図-3**参照)であり、日中には飽和値の2倍を超える値を観測するなど、水草や付着藻類などの活発な光合成活動がうかがえる。

しかし、**図-4**に示すように7月17日の降雨の後1週間ほどは、ある程度の日射があるにも関わらず、日中のDO値の上昇が降雨前と比較して鈍くなっており、水草などの活動が抑えられていることがわかる。このときは、ひと雨降水量61mm、降雨継続時間64h、1時間最大降水量24.5mmであり、一定規模の降雨は水質改善に効果的であると考えられる。

(2) 排水機場ポンプの稼働による改善

新堀川の流れ特性は、平常時においては本川伊自良川の背水の影響を受けているが、出水時には排水機場の操作状況に支配される。ポンプの稼働によって新堀川の水が大量に排水されるため、水質改善効果を明らかにするには、そのときの水位を明確しなければならない。例えば、**図-5**は8月1日の柳戸橋における水温と水位の変動を示したものである。午前4時までに30mmの降雨があったため1時頃から急激に水位が上昇している。そして4時から5時半にかけて排水ポンプ2台が稼働し、水位は一気に下がった。一方水温は未明の水位上昇時に一気に2℃近く下がっている。午前4時時点で排水機場の水位が柳戸橋より高くなっているため、伊自良川からの逆流水が流れ込んできた可能性がある。これについては今後、伊自良川の水温と水位に関するデータを用いて、逆流の有無やそれに伴う環境改善効果などを

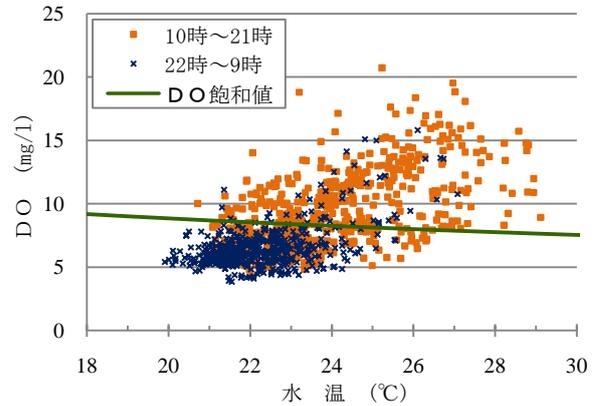


図-3 夏季における毎正時の水温とDOとの関係

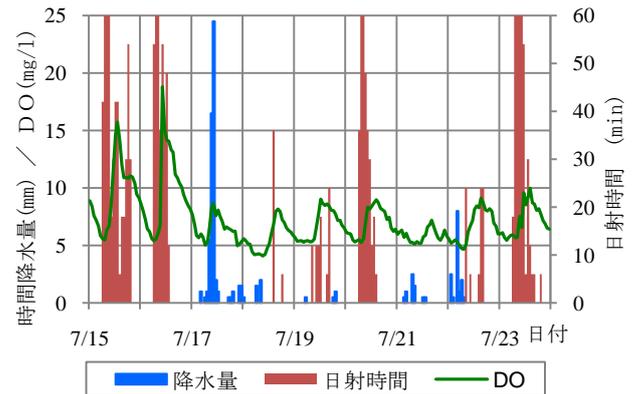


図-4 7月15日～23日における降水量・日射時間とDOとの関係

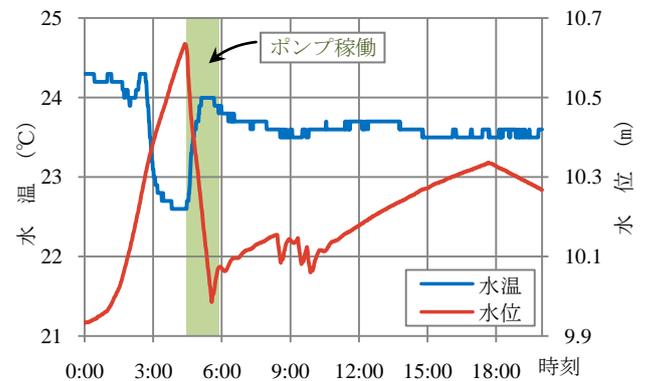


図-5 8月1日出水時における水位と水温の変化

検討していく予定である。なお、2009年は7月中旬から8月の間に5度(延べ15回)ポンプが稼働しており、各稼働時の累積降水量は30mm～66mmであった。

5. おわりに

今回、水質計と水位計を用いて観測を行った夏季に関して、新堀川の詳細な現況が明らかとなり、水草等の活動は活発であるが、一定規模の降雨や排水機場の操作が水辺環境に改善効果をもたらすことを明確にした。周年変化を知るために、通年での観測を行った上で環境改善策の検討を行っていくことが今後の課題である。

[参考文献]

- 1) 澤田・藤田・浅田・水上:第52回水工学論文集 2008.2
- 2) 澤田・藤田・大橋・水上:第54回水工学論文集(印刷中) 2010.2

* ここでは、1mm以上の降雨ののうち24時間以上無降雨が続いたときを、ひと雨の区切りとする。降水量のデータは、岐阜市忠節町の国土交通省木曽川上流河川事務所観測の値を使用した。