

小河川の正常流量の設定に関する検討 岐阜市新堀川の水質を中心として

岐阜大学大学院 学生会員 澤田 謙二
 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
 岐阜大学ものづくり技術教育支援センター 正会員 水上 精榮

1.はじめに： 正常流量の設定は、ある程度の低水・渇水流量が見込める大河川でも容易ではないが、河川の規模が小さくなるほど、困難になってくる。しかしながら、流域を網の目のように覆っている中小河川が流域の水辺環境に持つ重みは極めて大きいと考えられ、維持流量を基準とした正常流量について検討していくことは、今後の河川管理・流域管理にとって重要な意義を有していると考えられる。ここでは、その第一歩として、岐阜大学のキャンパスを2分して流れる長良川水系の一級河川新堀川を対象に、その水質向上を中心に正常流量について検討した結果を紹介する。新堀川は、平常の自流量が少ないため、下流の築堤河川の背水によって常時湛水状態にあり、水質が悪く、景観も損なわれている。そこで、正常流量が満足すべき多くの項目のうち、まず、水質面に着目し、過去の新堀川および近隣河川の水質調査結果をとりまとめ、目標となる水質について検討するとともに、水質調査日と前期雨量との関係を調べ、今後の水質向上対策について考察を加えたものである。

2.新堀川の概要及び水質観測地点： 新堀川は、図-1に示したように、岐阜市北西部に8.5km²の流域を有する、岐阜大学構内の北西端から伊自良川合流点までの延長2.45kmの低平地の緩流河川であって、その上流部は普通河川村山川となっている。最上流の標高225mの御望山周辺の除いた流域のほとんどが平地部で、水系は周辺水田の排水路としての機能を有しているが、落差がなく、非常に緩い勾配となっている。また、村山川が伊自良川に近接する箇所には、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。平常時にはこの樋門から村山川の全流水が伊自良川に流出しているため、新堀川には上流山地域からの表流水は流入しない状況となっている。国土地理院の旧地形図（大正13年、昭和23年、45年、平成6年版）および史誌等^{1,2)}によれば、従来新堀川の排水域と上流の村山川流域とは輪中で分断されていて、村山川は直接伊自良川に流入しており、伊自良川下流でその取水権が維持されているためと考えられる。

このように、新堀川は、元々水田地帯外縁の低平湿地を蛇行していた伊自良川の旧流路を流れる排水路であったが、昭和45年にまとまった岐阜大学移転計画によって、低湿地の遊水機能の低下と周辺地域の開発が予想されたため、一級河川に編入され、村山川流域を含めて整備されてきた河川である。実際、下流の新堀川の沿川部は、岐阜大学の移転と共に急速に発展し、近年でも、岐阜大学医学部および付属病院の移転があってその勢いは収まっていない。新堀川改修は昭和49年に開始され、平成11年までの26年間で1/5年確率の暫定改修が完了しているが、計画規模は同51年の台風17号災害による周辺の大規模な浸水災害を反映したものとなっている。これにより、河床勾配1/2000、計画高水流量65m³/sの1割勾配の護岸を持つ堀込河道の河川となり、樋門処理した流末には排水能力20m³/sの排水機場も整備されているが、良好とはいえない水質とヘドロ状の底質と相まって、現在水辺に近付きにくい状態となっている。

水質観測は、岐阜市人・自然共生部水自然室（旧衛生部環境保全課）によって、1991～2005年の間、生活環境項目（pH、DO、BOD、COD、SS）について新堀川最下流部で年間4回実施されている。また、近隣の観測地点に、上流の伊自良川本郷橋、同繰船橋（図-1参照）、下流の新堀川・板屋川合流後の同竹橋および板屋川（図-1参照）がある。

キーワード 正常流量、維持流量、水質、緩流河川、水質向上策、小河川

連絡先 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学大学院工学研究科生産開発システム工学専攻 Tel 058-293-2412

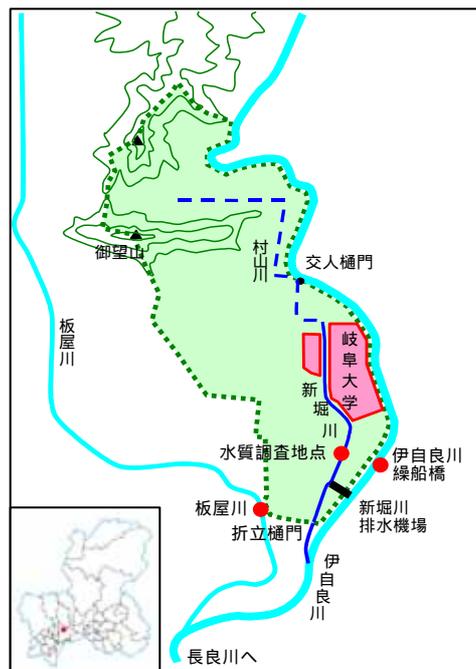


図-1 新堀川の水系と流域の概要図

3. 正常流量の設定に関わる項目の選定： 流水の正常な機能を確保するために必要な流量，すなわち，正常流量は，河川水の利用や河川環境の現状等を十分に把握し，流域の自然環境や社会環境及びそれらの歴史的な経緯等を踏まえ定めなければならない．それは水利流量および維持流量からなり，維持流量の設定には多くの項目が検討されなければならない．新堀川からは河川水が取水されていないため，水利流量について考慮する必要はない．そこで，前述のように，新堀川の水質（流水の清潔の保持）に着目し，良好な状態とための流量条件について検討を行った．

4. 水質観測結果の評価： 新堀川とその周辺における水質観測結果から代表的な BOD の経年変化を示すと図 - 2 のようになる．伊自良川の近隣3地点の値が概ね A 類型，板屋川は A ~ B 類型の範囲にあるのに対し，新堀川の値は明らかに周辺よりも高く，全体的に低下傾向にあるとはいえ，最近でも B ~ C 類型の中にあつて，依然として水質は良いとはいえない状態である．近年の低下は，徐々に進められてきた下水道整備が 2004 年に完了し，生活排水等の負荷が減じたことによると考えられる．つぎに，水質測定日の 10 日前からの累積降雨量と BOD との関係性を季節別にして示すと図 - 3 のようであり，降雨によって水質が改善することが明確である．しかしながら，冬季，特に 2 月は水質が悪く，調査日前 10 日間に 100mm 程度の累積降雨があつてもそれほど良い値にならない．また，夏季に降雨がないと BOD が異常に高くなることも判る．なお、DO や SS 等は，周辺よりやや悪い傾向にあるが，概ね A ~ B 類型の範囲に収まっていることが確認されている．

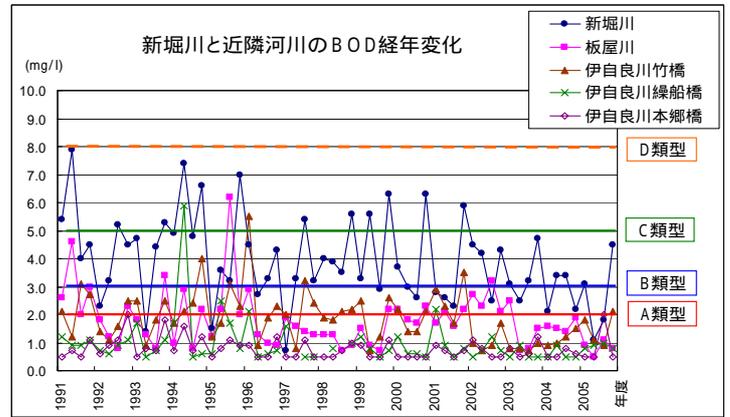


図-2 BODの経年変化

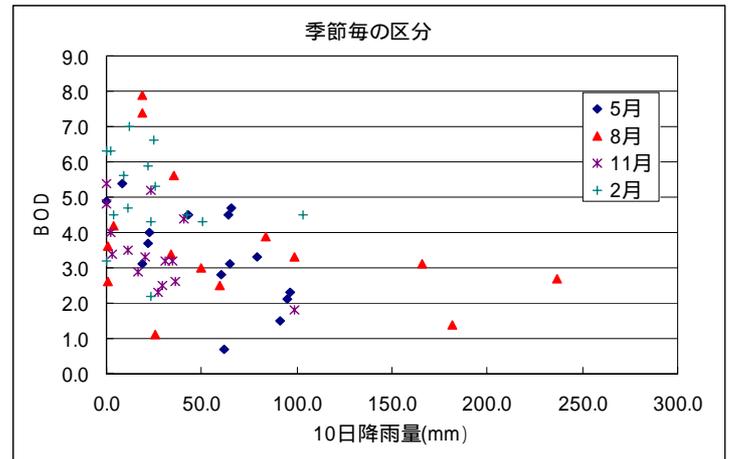


図-3 調査 10 日前からの累積降雨量と BOD

5. 水質向上策について： 新堀川の水質は，夏季であれば降雨流出によってかなり改善されるので，それが降雨規模によってどの程度継続するかについて検討する必要がある．

一般に湛水域の水質向上策としては，第一に，常時の良質の流量を増加させて稀釈するとともに，流動・曝気させることが考えられる．新堀川上流の村山川の流水は，平常時前述の交人樋門から伊自良川に流入し，伊自良川の水位が高いときのみ樋門が閉鎖して分派堰を越流して新堀川へ放水するようになっている．この堰のゲートを上げれば流域面積が約 2 倍になり，新堀川の平水流量を増加させることができるが，伊自良川での水利権の問題が残る．したがって，降雨によって水利権量を越えた時のみ越流するように堰高を調整するだけでも，前節の検討によれば効果を見込むことができる．さらに，この水利権は農業用水であるため，農閑期には必要ないので，過去の降雨状況を確認した上で関係者および地域住民の了解を得て試験的に冬期にゲートを開放し，それによる水質改善効果の確認とその継続状況の把握に関する実験を行うことが考えられる．一方，流動・曝気については，水域の容量を下げる必要があるが，出水時の流水疎通を妨げない範囲で，河道景観の向上と組み合わせると，それがどの程度可能かについて，2 次元浅水流解析などを実施しながら検討していくことが推奨される．

6. おわりに： 新堀川の水質向上については，上述の検討を進めていくとともに，降雨時における流量と水質の連続観測を実施して，降雨流出や底質浮上の影響について考察を加えていく必要があり，今後，計測機器の設置や降雨流出の解析順次進めながら，正常流量の新たな考え方について追究していく予定である．

参考文献： 1) 黒野史誌編集委員会編「岐阜市黒野史誌」，1987．2) 安藤満壽夫編著，「輪中」 その展開と構造 古今書院，1975．3) 岐阜市衛生部環境保全課，「岐阜市の環境」1991～2005 年度版